

**KEEFEKTIFAN PENERAPAN *CHEMISTRY GOLDEN BELL* TERHADAP  
MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA PESERTA DIDIK  
KELAS XI SEMESTER 2 SMA BOPKRI 2 YOGYAKARTA  
TAHUN AJARAN 2011/2012**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian  
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan Sains Bidang Kimia



**Oleh :**

**Dyanne Natalia**

**NIM 08303244033**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2012**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Keefektifan Penerapan *Chemistry Golden Bell* Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas XI Semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012” yang disusun oleh Dyanne Natalia, NIM 08303244033 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, Juli 2012

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Indyah Sulistyو Arty, MS  
NIP 19510406 198502 2 001

Maryati, M. Si  
NIP 19720219 200003 2 001

Koordinator Tugas Akhir Skripsi  
Program Studi Pendidikan Kimia

Rr. Lis Permana Sari, M. Si  
NIP 19681020 199303 2 002



## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Keefektifan Penerapan *Chemistry Golden Bell* Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas XI Semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012” yang disusun oleh Dyanne Natalia, NIM 08303244033 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal **17 Juli 2012** dan dinyatakan lulus.

## DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Indyah Sulistyo Arty, MS	Ketua Penguji	.....	.....
Maryati, M. Si	Sekretaris Penguji	.....	.....
Drs. Sutiman	Penguji Utama	.....	.....
Siti Marwati, M. Si	Penguji Pendamping	.....	.....

Yogyakarta, Juli 2012  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Dekan

Dr. Hartono  
NIP 19620329 198702 1 002



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dyanne Natalia

NIM : 08303244033

Jurusan : Pendidikan Kimia

Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Judul Penelitian : Keefektifan Penerapan *Chemistry Golden Bell*  
Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Peserta  
Didik Kelas XI Semester 2 SMA BOPKRI 2  
Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan peneliti, belum dipublikasikan atau digunakan sebagai bahan penelitian, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang diambil sebagai acuan penelitian ini, apabila ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar sepenuhnya menjadi tanggung jawab peneliti.

Yogyakarta, Juli 2012

Yang membuat pernyataan

Dyanne Natalia  
NIM. 08303244033



## **MOTTO**

Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku

Filipi 4 : 13

Segala pencapaian bukit-bukit perjalanan panjang yang sukses, dimulai dari langkah pertama

Yoga

Selalu ada harapan disaat tiada harapan

En

Kita adalah hasil dari apa yang kita pikirkan

Budha Gautama

## **PERSEMBAHAN**

Karya ini saya persembahkan untuk:

Tuhan Yesus yang selalu menyertai setiap jalanku

Bapak dan Ibu yang selalu memberikan cinta dan kasihnya, berusaha memberikan yang terbaik untukku

My Sister “Totos”, dengan setia menyemangatiku untuk cepat lulus

Anggi “Patrick” Nugroho, yang selalu membuatku pantang menyerah dalam penulisan skripsi ini

Teman, Saudara, dan keluargaku di B'SKRE Karangmalang E 26 dan di  
PMK UNY

Teman, Saudara, dan keluargaku di PSM Swara Wadhana tempatku berkarya  
4 tahun ini

Septi dan Novi, teman seperjuanganku dalam penulisan skripsi ini

Teman-temanku Pendidikan Kimia Swadana 2008

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas limpahan kasih setiaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul Keefektifan Penerapan *Chemistry Golden Bell* Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas XI Semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012.

Penulisan Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Hartono, selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Hari Sutrisno, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FMIA UNY.
3. Rr. Lis Permana Sari, M. Si, selaku Koordinator Tugas Akhir Skripsi Pendidikan Kimia
4. Prof. Dr. Indyah Sulistyio Arty, MS, selaku Pembimbing Utama.
5. Maryati, M. Si, selaku Pembimbing Pendamping.
6. Drs. Sutiman, selaku Penguji Utama.
7. Siti Marwati, selaku Penguji Pendamping.
8. Erfan Priyambodo, M. Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
9. Dhani Arif Febriantoro, selaku guru mata pelajaran Kimia Kelas XI SMA BOPKRI 2 Yogyakarta.
10. Dosen dan Karyawan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.

Kritik dan saran yang membangun penulis harapkan. Harapan penulis, semoga laporan penelitian ini bermanfaat.

Penulis

## DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Kegunaan Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
A. Deskripsi Teori dan Penelitian Relevan .....	6
B. Kerangka Berpikir .....	23
C. Hipotesis Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
A. Desain Penelitian .....	25
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	25
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	26



D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data .....	27
E. Teknik Analisis Data .....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Hasil Penelitian.....	39
B. Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan Anakova.....	33
Tabel 2. Konversi Skor Ideal Menjadi Nilai Skala 5.....	36
Tabel 3. Ringkasan Data Pengetahuan Awal.....	37
Tabel 4. Ringkasan Data Motivasi Belajar Kimia.....	38
Tabel 5. Ringkasan Data Prestasi Belajar Kimia.....	39
Tabel 6. Persen Pengamatan Pelaksanaan Pembelajaran.....	40
Tabel 7. Persen Pengamatan Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran.....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alur Kerja Penelitian.....	31
--	----

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	51
Lampiran 2. Data Pengetahuan Awal Kimia.....	95
Lampiran 3. Uji Normalitas.....	108
Lampiran 4. Uji Homogenitas.....	120
Lampiran 5. Angket Motivasi Belajar Kimia.....	124
Lampiran 6. Data Skor Angket Motivasi.....	127
Lampiran 7. Kisi-kisi Soal Prestasi Belajar.....	129
Lampiran 8. Soal Sebelum Validasi dan Kunci Jawaban.....	153
Lampiran 9. Uji Validitas dan Reliabilitas.....	166
Lampiran 10. Soal Setelah Validasi dan Kunci Jawaban.....	167
Lampiran 11. Data Nilai Tes Prestasi Pelajar.....	174
Lampiran 12. Uji-t Sama Subjek.....	176
Lampiran 13. Uji-t Beda Subjek.....	180
Lampiran 14. Anakova.....	184
Lampiran 15. Lembar Observasi dan Responden.....	186
Lampiran 16. Surat Ijin Penelitian.....	194

**KEEFEKTIFAN PENERAPAN *CHEMISTRY GOLDEN BELL* TERHADAP  
MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA PESERTA DIDIK  
KELAS XI SEMESTER 2 SMA BOPKRI 2 YOGYAKARTA  
TAHUN AJARAN 2011/2012**

Oleh :  
Dyanne Natalia  
NIM 08303244033

Pembimbing Utama: Prof. Dr. Indyah Sulistyo Arty, MS  
Pembimbing Pendamping: Maryati, M.Si

---

**ABSTRAK**

---

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan pada motivasi dan prestasi belajar kimia peserta didik kelas XI semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 yang mengikuti pembelajaran dengan teknik *Chemistry Golden Bell* (CGB) dan yang mengikuti pembelajaran tidak dengan teknik CGB jika pengetahuan awal kimia dikendalikan secara statistik.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain penelitian satu faktor, dua sampel, dan satu kovariabel. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI Ilmu Pengetahuan Alam SMA BOPKRI 2 Yogyakarta yang berjumlah 69 peserta didik dan terbagi dalam 3 kelas. Sampel pada penelitian sebanyak 46 peserta didik yang diambil secara *purposive sampling* dan terbagi dalam dua kelas yaitu kelas eksperimen sebanyak 22 sampel dan kelas kontrol sebanyak 24 sampel. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data pengetahuan awal kimia, motivasi belajar kimia, data prestasi belajar kimia peserta didik, dan data keefektifan pelaksanaan teknik CGB. Data motivasi belajar kimia peserta didik dianalisis menggunakan uji-t, data prestasi belajar kimia peserta didik dianalisis menggunakan analisis kovariansi (anakova), dan keefektifan pelaksanaan teknik CGB dianalisis menggunakan konversi skor menjadi nilai skala 5.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada motivasi dan prestasi belajar kimia peserta didik kelas XI semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 yang mengikuti pembelajaran dengan teknik CGB dan yang mengikuti pembelajaran tidak dengan teknik CGB. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan teknik CGB tidak efektif untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar kimia peserta didik SMA BOPKRI 2 Yogyakarta kelas XI Ilmu Pengetahuan Awal tahun ajaran 2011/2011. Penerapan teknik CGB dalam pelaksanaan pembelajaran materi Larutan Penyangga dapat dikatakan cukup efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran, melihat dari hasil pengisian lembar observasi dan lembar responden untuk keefektifan pelaksanaan pembelajaran.

**THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTATION *CHEMISTRY GOLDEN BELL* TO IMPROVE MOTIVATION AND CHEMISTRY LEARNING ACHIEVEMENT OF THE STUDENTS AT GRADE XI 2<sup>nd</sup> SEMESTER SMA BOPKRI 2 YOGYAKARTA ACADEMIC YEAR 2011/2012**

By :  
Dyanne Natalia  
NIM 08303244033

Principal supervisor : Prof. Dr. Indyah Sulistyo Arty, MS  
Co. Principal supervisor : Maryati, M.Si

---

**ABSTRACT**

---

This aims of this research were to know the was or there was no significant difference in motivation and chemistry learning achievement of the students grade XI 2<sup>nd</sup> semester SMA BOPKRI 2 Yogyakarta academic year 2011/2012 which followed studying with *Chemistry Golden Bell* technique and which followed studying with no *Chemistry Golden Bell* technique if chemistry prior knowledge was statistically controlled.

This research was an experimental research which involved one factor, two samples, and one covariable. The population of this research was the students at grade XI of Natural Science SMA BOPKRI 2 Yogyakarta which included 69 students that were divided into three classes. The samples contained 46 students which were gotten by the purposive sampling and was divided into two classes, the experiment class with 22 students and the control class with 24 students. The data wick obtained in this research are the prior knowledge of chemistry, chemistry learning motivation, the data of chemistry learning achievement, and the data of effectiveness implementation *Chemistry Golden Bel* technique. The data chemistry learning motivation analized by t-test and chemistry achievement data of the students analized by anacova test, and the data of effectiveness implementation *Chemistry Golden Bell* technique analized by score conversion be scale 5.

The results showed no significant differences in chemistry learning motivation and chemistry learning achievement students grade XI 2<sup>nd</sup> semester SMA BOPKRI 2 Yogyakarta, academic year of 2011/2012 which followed studying with *Chemistry Golden Bell* technique and wich followed studying with no *Chemistry Golden Bell* technique. Thereby inferential that implementation of *Chemistry Golden Bell* technique was not effective to improve motivation and chemistry learning achievement of students grade XI 2<sup>nd</sup> SMA BOPKRI 2 Yogyakarta, academic year 2011/2012. Implementation of Chemistry Golden Bell technique in studying implementation buffer solution matter so to speak enough effective for achive aim of studying, looked from observation sheet and respondent sheet result for the effectiveness studying implementation.

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, maka kita dituntut untuk meningkatkan sumber daya manusia yang dapat memanfaatkan, mengembangkan dan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi secara tepat, cepat dan cermat serta tanggung jawab. Berkaitan dengan peningkatan sumber daya tersebut pendidikan perlu mendapatkan perhatian yang sungguh-sungguh dengan melalui pembelajaran yang lebih baik, salah satunya adalah pelaksanaan pembelajaran kimia.

Upaya menghasilkan pembelajaran yang baik tidak terlepas dari berbagai faktor yang mempengaruhi peserta didik sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar. Dalam hal ini, diperlukan pendidik profesional dan kreatif yang mampu membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan disukai oleh peserta didik sehingga peserta didik dapat menguasai materi yang telah diajarkan. Suasana kelas perlu direncanakan dan dibangun sedemikian rupa agar tercipta proses pembelajaran yang tepat, dan menyenangkan agar peserta didik dapat memperoleh kesempatan untuk berinteraksi satu sama lain, sehingga dapat diperoleh prestasi belajar yang optimal (Wina Sanjaya, 2006: 14).

Proses pembelajaran adalah proses yang dapat mengembangkan seluruh potensi peserta didik. Seluruh potensi itu hanya mungkin dapat berkembang manakala peserta didik terbebas dari rasa takut, dan menegangkan. Oleh karena itu perlu diupayakan agar proses pembelajaran merupakan proses yang menyenangkan (*enjoyful learning*) (Wina Sanjaya, 2006: 132).

Proses pembelajaran berkaitan erat dengan strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran merupakan rencana tindakan (rangkaian kegiatan) dan pemanfaatan berbagai sumber daya/kekuatan dalam pembelajaran. Dalam hal ini diperlukan seorang pendidik dengan keterampilan yang tinggi untuk dapat mengimplementasikan suatu strategi pembelajaran yang tepat supaya tercapai tujuan pembelajaran. Salah satu keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh

---

seorang pendidik adalah keterampilan bertanya (Hasibuan, 2006: 62). Pendidik perlu menguasai teknik bertanya. Teknik pembelajaran adalah cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu strategi pembelajaran (Wina Sanjaya, 2006: 125). Salah satu upaya untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan melakukan eksperimen mengenai penerapan teknik pembelajaran yang menarik pada proses pembelajaran kimia.

Kuis merupakan salah satu teknik bertanya atau teknik dalam memberikan pertanyaan yang dibuat lebih menarik dimana di dalamnya terdapat pertandingan akademis yang menciptakan kompetensi antar individu agar dapat memperoleh nilai yang tinggi untuk memenangkan pertandingan.

*Chemistry Golden Bell* (CGB) adalah teknik yang diadaptasi dari acara kuis di Korea TV Variety “Star Golden Bell”. Teknik CGB bertujuan untuk meningkatkan perhatian peserta didik dalam proses pembelajaran dan menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan. Teknik CGB bertujuan untuk meningkatkan kecakapan peserta didik dalam menjawab soal-soal kimia, meningkatkan kepercayaan terhadap kemampuan diri sendiri, meningkatkan kejujuran, dan persaingan yang positif antarpeserta didik.

Teknik CGB menekankan latihan soal bagi peserta didik. Kuis ini memiliki penekanan yang berbeda bagi peserta didik, oleh karena itu untuk menentukan keefektifan teknik CGB ini pada pembelajaran dilakukan penelitian eksperimen dengan menggunakan teknik CGB dengan materi Larutan Penyangga. Materi Larutan Penyangga dipilih karena materi ini memerlukan tingkat pemahaman yang cukup tinggi. Teknik CGB ini berpotensi untuk memberikan kontribusi dalam ketangkasan menjawab soal-soal kimia, yang mana dalam pembelajaran kimia terdapat soal-soal baik soal teori maupun perhitungan yang membutuhkan ketangkasan dan kecepatan dalam menjawab soal terutama pada saat ulangan yang diperlukan kecepatan dalam menjawab soal karena dibatasi dengan waktu pengerjaan. Teknik CGB ini melatih peserta didik untuk dapat mengerjakan soal dengan cepat.

Penelitian tentang penerapan teknik CGB pada materi larutan penyangga ini dilakukan di SMA BOPKRI 2 Yogyakarta kelas XI semester 2 ditinjau dari



---

peningkatan motivasi dan prestasi belajar kimia peserta didik. Teknik CGB ini belum pernah diterapkan pada proses pembelajaran kimia dan diharapkan teknik ini dapat menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan. Proses pembelajaran kimia yang monoton dapat membuat peserta didik kurang termotivasi untuk menerima pelajaran, hanya menerima apa yang disampaikan oleh guru dan dapat menjemukan apabila penyajian materi pembelajaran kurang menarik, serta prestasi belajar kimia peserta didik pun menjadi rendah. Prestasi belajar merupakan hasil dari proses pembelajaran yang dapat diketahui dari tes prestasi. Diharapkan penerapan teknik ini dapat meningkatkan motivasi, dan meningkatkan prestasi belajar kimia peserta didik SMA BOPKRI 2 Yogyakarta.

Hasil belajar peserta didik tidak hanya dilihat dari nilai akhir yang menandakan peningkatan prestasi, tetapi juga dilihat dari peningkatan motivasi belajar peserta didik. Motivasi belajar yang baik akan menghasilkan proses dan prestasi belajar yang baik. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keefektifan dalam pembelajaran kimia antara kelas yang menerapkan teknik CGB dan kelas yang tidak menerapkan teknik CGB dengan cara mengukur motivasi peserta didik sebelum dan sesudah proses pembelajaran, mengukur prestasi peserta didik sesudah proses pembelajaran, serta mengukur keefektifan penerapan teknik CGB di kelas eksperimen dengan menggunakan lembar observasi.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut:

1. Diperlukan pendidik profesional dan kreatif yang mampu mengimplementasikan strategi pembelajaran yang membuat pembelajaran menjadi lebih menarik agar tercipta proses pembelajaran yang tepat, dan menyenangkan agar diperoleh prestasi belajar yang optimal.
2. Pendidik perlu menguasai keterampilan dalam membuat pertanyaan salah satunya dengan teknik bertanya dalam bentuk teknik CGB.
3. Teknik CGB berpotensi untuk memberikan kontribusi dalam ketangkasan menjawab soal-soal kimia.

- 
4. Motivasi belajar kimia berpengaruh terhadap prestasi belajar kimia peserta didik.

### **C. Pembatasan Masalah**

Untuk membatasi masalah agar tidak terlalu luas, maka perlu pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penerapan teknik CGB pada penelitian ini ditujukan pada materi Larutan Penyangga.
2. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas XI semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012. Sampel penelitian ini diambil dua dari tiga kelas XI Ilmu Pengetahuan Alam dengan satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu XI IPA 3 sebanyak 22 peserta didik. Satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 2 sebanyak 24 peserta didik.
3. Keefektifan pembelajaran dilihat dari peningkatan prestasi dan motivasi belajar kimia kelas yang menggunakan teknik CGB bila dibandingkan dengan kelas yang tidak menerapkan teknik CGB.
4. Keefektifan pelaksanaan pembelajaran diteliti berdasarkan lembar observasi.

### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan antara motivasi belajar kimia peserta didik kelas XI semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 yang mengikuti pembelajaran kimia dengan menggunakan teknik CGB dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia tidak dengan teknik CGB?
2. Adakah perbedaan antara prestasi belajar kimia peserta didik kelas XI semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 yang mengikuti pembelajaran kimia menggunakan teknik CGB dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia tidak dengan teknik CGB jika pengetahuan awal kimia dikendalikan secara statistik?

- 
3. Bagaimanakah keefektifan penerapan teknik CGB dalam pembelajaran materi Larutan Penyangga pada peserta didik kelas XI semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Ada tidaknya perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia menggunakan teknik CGB dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia tidak dengan teknik CGB sesudah proses pembelajaran Larutan Penyangga di kelas XI Semester II SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012.
2. Ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara prestasi belajar kimia peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia menggunakan teknik CGB dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia tidak dengan teknik CGB sesudah proses pembelajaran Larutan Penyangga di kelas XI Semester II SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012, jika pengetahuan awal kimia peserta didik dikendalikan secara statistik.
3. Keefektifan penerapan teknik CGB dalam pembelajaran materi Larutan Penyangga pada peserta didik kelas XI Semester II SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012.

#### **F. Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Memberikan informasi bagi peserta didik dan calon pendidik mengenai efektivitas penggunaan teknik CGB terhadap motivasi dan prestasi belajar kimia.
2. Memberikan gambaran pada pendidik dalam merancang pembelajaran dengan teknik CGB sebagai variasi dalam pembelajaran kimia.
3. Bagi jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta dapat menambah khasanah mengenai penelitian pendidikan kimia.
4. Mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang kimia.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Deskripsi Teori dan Penelitian yang Relevan**

#### **1. Deskripsi Teori**

##### **a. Pembelajaran Kimia**

Sebelum mengkaji tentang pembelajaran kimia, perlu diketahui hakikat dari ilmu kimia terlebih dahulu. Kimia merupakan ilmu yang pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) namun pada perkembangan selanjutnya kimia juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori (deduktif). Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat (Effendy, 2002: 3). Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) temuan ilmuwan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah). Oleh sebab itu, pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai proses dan produk.

Pembelajaran merupakan kegiatan belajar mengajar yang ditinjau dari sudut kegiatan peserta didik, yaitu berupa pemberian pengalaman belajar peserta didik yang direncanakan pendidik untuk membangun pengetahuan baru dan mengaplikasikannya. Pengalaman belajar peserta didik (*learning experience*) merupakan kegiatan yang dilakukan peserta didik yang direncanakan pendidik sebelum mengajar, agar proses belajar dapat berlangsung dengan baik dan hasil belajar yang direncanakan dapat tercapai. Pemberian pengalaman belajar peserta didik (Mulyati, Arifin, 2005: 2), antara lain meliputi:

- 1) Aktivitas peserta didik, diusahakan agar peserta didik betul-betul aktif mengikuti pelajaran dan pendidik menjadi pengelola pembelajaran yang efektif, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan memuaskan.

- 2) Pertanyaan agar terjadi interaksi aktif antara materi pembelajaran dengan peserta didik dan pendidik, juga antara peserta didik dengan peserta didik lainnya.
- 3) Faktor pendukung kegiatan belajar mengajar atau pelaksanaan pengelolaan kelas/ laboratorium.

Pembelajaran kimia merupakan salah satu proses belajar untuk memperoleh fakta, kemampuan mengenal dan memecahkan masalah, memperoleh kemampuan dalam penggunaan laboratorium, serta sikap yang ditampilkan dalam kehidupan sehari-hari (Tresna Sastrawijaya). Tujuan mata pelajaran kimia di SMA/MA tercantum dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006, yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan:

- 1) Membentuk sikap positif terhadap kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa
- 2) Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerjasama dengan orang lain.
- 3) Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis
- 4) Meningkatkan kesadaran tentang terapan kimia yang dapat bermanfaat dan merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat.
- 5) Memahami konsep, prinsip, hukum dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

Ada lima prasyarat yang perlu dipenuhi oleh suatu pembelajaran kimia agar pembelajaran kimia itu menarik, mudah dicerna, bermanfaat bagi peserta didik, dan tujuan dalam pembelajaran kimia dapat diwujudkan (Harry Firman, 2007: 232), yaitu:

- a). Pembelajaran kimia harus mampu mengembangkan pemahaman peserta didik yang kuat terhadap pengetahuan dasar kimia.
- b). Pembelajaran kimia harus mampu mengembangkan kemampuan peserta didik melakukan penyelidikan dan memecahkan masalah.
- c). Pembelajaran kimia harus mampu memperluas wawasan peserta didik mengenai dampak social dan lingkungan yang terkait pada penerapan atau penggunaan proses dan produk kimia di masyarakat.
- d). Pembelajaran kimia harus memenuhi kebutuhan fisik dan psikologis peserta didik.
- e). Pembelajaran kimia harus mampu mencerahkan peserta didik tentang masa depan yang terkait kimia.

#### **b. Keefektifan Pembelajaran**

Keefektifan merupakan keterkaitan antara tujuan dan hasil yang dinyatakan, dan menunjukkan derajat kesesuaian antara tujuan yang dinyatakan dengan hasil yang dicapai. Keefektifan perilaku belajar menurut Abin Syamsudin Makmun (2004: 232) dipengaruhi oleh empat hal yaitu: motivasi (*drives*), adanya perhatian dan pengetahuan sasaran (*cue*), adanya usaha (*response*), serta adanya penilaian dan pemantapan hasil (*reinforcement*). Pembelajaran dikatakan efektif apabila dalam proses pembelajaran setiap elemen berfungsi secara keseluruhan, peserta merasa senang, puas dengan hasil pembelajaran, membawa kesan, sarana/fasilitas memadai, materi dan metode *affordable*, guru profesional. Tinjauan utama keefektifan pembelajaran adalah *outputnya*, yaitu kompetensi siswa. Keefektifan dapat dicapai apabila semua unsur dan komponen yang terdapat pada sistem pembelajaran berfungsi sesuai dengan tujuan dan sasaran yang ditetapkan. Keefektifan pembelajaran dapat dicapai apabila rancangan pada persiapan, implementasi, dan evaluasi dapat dijalankan sesuai prosedur serta sesuai dengan fungsinya masing-masing.

#### **c. Strategi Pembelajaran**

Strategi pembelajaran merupakan rencana tindakan (rangkaian kegiatan) dan pemanfaatan berbagai sumber daya/kekuatan dalam pembelajaran. Strategi disusun untuk mencapai tujuan. Dengan demikian, penyusunan langkah-langkah

pembelajaran, pemanfaatan berbagai fasilitas dan sumber belajar semuanya diarahkan dalam upaya pencapaian tujuan (Wina Sanjaya, 2006: 124). Tujuan pembelajaran dapat menentukan suatu strategi yang harus digunakan oleh pendidik. Hal ini sering dilupakan pendidik. Pendidik yang senang berceramah, hampir setiap tujuan menggunakan strategi penyampaian, seakan-akan dia berpikir bahwa segala jenis tujuan dapat dicapai dengan strategi yang demikian (Wina Sanjaya, 2006: 129).

Proses pembelajaran adalah proses yang dapat mengembangkan seluruh potensi peserta didik. Seluruh potensi itu hanya mungkin dapat berkembang manakala peserta didik terbebas dari rasa takut, dan menegangkan. Oleh karena itu perlu diupayakan agar proses pembelajaran merupakan proses yang menyenangkan (*enjoyful learning*) dan disinilah peran seorang pendidik sangat diperlukan dalam mengimplementasikan suatu strategi pembelajaran untuk dapat menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan dan tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif (Wina Sanjaya, 2006: 132).

Setiap proses pembelajaran, strategi pembelajaran apa pun yang digunakan, proses bertanya merupakan kegiatan yang selalu merupakan bagian yang tidak terpisahkan. Agar mendorong peserta didik untuk berperan secara aktif dalam mencari dan menemukan sendiri pengetahuannya. Bagaimana proses mendorong peserta didik untuk menemukan itu akan sangat dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam membimbing peserta didik melalui teknik bertanya (Wina sanjaya, 2006:32-33).

Seorang pendidik harus memiliki teknik untuk dapat mengimplementasikan suatu strategi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif. Teknik adalah cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu strategi (Wina Sanjaya, 2006: 125). Dalam upaya menjalankan strategi pembelajaran pendidik dapat menentukan teknik yang dianggap relevan dengan strategi, dan setiap pendidik memiliki teknik yang berbeda dalam pembelajaran.

#### **d. Metode Tanya Jawab**

Metode tanya jawab adalah metode mengajar yang memungkinkan terjadinya komunikasi langsung yang bersifat dua arah sebab pada saat yang sama terjadi dialog antara dan peserta didik. Pendidik bertanya dan peserta didik menjawab atau siswa bertanya guru menjawab. Dalam komunikasi ini terlihat adanya hubungan timbal balik secara langsung antara guru. Beberapa hal yang penting diperhatikan dalam metode tanya jawab ini antara lain (Wina Sanjaya 2010: (176) :

- 1) Tujuan yang akan dicapai dari metode tanya jawab.
  - a) Untuk mengetahui sampai sejauh mana materi pelajaran yang telah dikuasai oleh siswa.
  - b) Untuk merangsang siswa berfikir.
  - c) Memberi kesempatan pada siswa untuk mengajukan masalah yang belum dipahami.
2. Jenis pertanyaan.

Pada dasarnya ada dua pertanyaan yang perlu diajukan, yakni pertanyaan ingatan dan pertanyaan pikiran:

- a) Pertanyaan ingatan, dimaksudkan untuk mengetahui sampai sejauh mana pengetahuan sudah tertanam pada siswa. Biasanya pertanyaan berpangkal kepada apa, kapan, di mana, berapa, dan yang sejenisnya.
  - b) Pertanyaan pikiran, dimaksudkan untuk mengetahui sampai sejauh mana cara berpikir anak dalam menanggapi suatu persoalan. Biasanya pertanyaan ini dimulai dengan kata mengapa, bagaimana.
3. Teknik mengajukan pertanyaan.

Berhasil tidaknya metode tanya jawab, sangat bergantung kepada teknik guru dalam mengajukan pertanyaanya.

#### **e. Keterampilan Dasar Bagi Pendidik**

Pendidik dalam mengajar di depan kelas biasanya dituntut bahwa pendidik harus menguasai/mempunyai keterampilan yang mencakup 8 (delapan) keterampilan ialah (Tri Mulyani, 2000: 52):

- 1) Keterampilan bertanya (dasar maupun lanjut)



- 2) Keterampilan memberi penguatan
- 3) Keterampilan mengadakan variasi
- 4) Keterampilan menjelaskan
- 5) Keterampilan membuka dan menutup pelajaran
- 6) Keterampilan memimpin diskusi kelompok kecil
- 7) Keterampilan mengelola kelas
- 8) Keterampilan mengajar kelompok kecil dan perorangan

Keterampilan dasar mengajar bagi pendidik diperlukan agar pendidik dapat melaksanakan perannya dalam pengelolaan proses pembelajaran, sehingga pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien. Keterampilan dasar mengajar bagi seorang pendidik dalam garis besarnya juga meliputi (Tri Mulyani, 2000: 53):

- 1) Membuka pelajaran
- 2) Mendorong dan melibatkan
- 3) Teknik mengajukan pertanyaan
- 4) Menanggapi peserta didik
- 5) Menutup pelajaran

Teknik mengajukan pertanyaan merupakan keterampilan yang sangat penting dikuasai bagi seorang pendidik. Sebab melalui keterampilan ini pendidik dapat menciptakan suasana pembelajaran lebih bermakna. Pembelajaran akan menjadi sangat membosankan manakala selama berjam-jam pendidik menjelaskan materi pembelajaran tanpa diselingi dengan pertanyaan, baik hanya sekedar pertanyaan pancingan, atau pertanyaan untuk mengajak peserta didik berpikir. Oleh karena itu dalam setiap proses pembelajaran, strategi pembelajaran apapun yang digunakan, bertanya merupakan kegiatan yang selalu merupakan bagian yang tidak terpisahkan. Pertanyaan yang diberikan secara baik dan menyenangkan memiliki dampak yang positif bagi peserta didik, diantaranya bisa meningkatkan partisipasi peserta didik secara penuh dalam proses pembelajaran, dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, sebab berpikir itu sendiri pada hakikatnya bertanya, dapat membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik serta

menuntun peserta didik untuk menentukan jawaban, dan memusatkan peserta didik pada masalah yang sedang dibahas (Wina Sanjaya, 2006: 32).

Keterampilan membuat pertanyaan seorang pendidik dapat dipadukan dengan keterampilan mengadakan variasi dalam proses pembelajaran. Pertanyaan-pertanyaan yang dibuat oleh seorang pendidik dalam latihan soal dapat dikemas dengan cara bervariasi untuk dapat menarik perhatian peserta didik.

**f. *Star Golden Bell* (SGB)**

*Star Golden Bell* adalah variety show yang disiarkan di KBS (Korea Broadcasting System). Acara ini terdiri dari mini-permainan, yang memiliki jumlah hadiah tertentu. Para selebriti yang menang kemudian diberi kesempatan untuk membunyikan lonceng setelah dengan benar menjawab teka-teki. Terdiri dari lima baris dengan 4 orang di tiap barisan yang terdiri dari selebriti dari dunia musik, fil, televisi, dan musikal. pada acara *Star Golden Bell*, pihak yang menang dapat menyumbangkan uang dari hasil kemenangan mereka. Tahap pertama adalah permainan tebak kata. Tahap kedua adalah menebak kata yang belum lengkap. Dimana tiap baris saling bersaing untuk mencari kata yang hilang dalam rangkaian empat kata, yang mengungkapkan kata atau istilah baru. Pada tahap ketiga adalah *matching game*. Dimana bintang tamu harus menyesuaikan suatu objek dengan objek lain yang cocok. Contohnya seperti nama penyanyi dengan hits mereka. Pada tahap keempat atau tahap terakhir pemenang pada tahap ketiga harus menjawab teka-teki yang sulit (Lee Ji Hyun, 2004).

**g. *Rangking 1***

Ranking 1 adalah salah satu acara kuis di Indonesia. Dalam acara ini, 80 orang kontestan saling berkompetisi menjawab semua pertanyaan yang diajukan dengan benar hingga tersisa 1 kontestan terkuat yang berkesempatan meraih hadiah uang tunai Rp50.000.000,00. Acara ini ditayangkan di Trans TV sejak tanggal 5 Juli 2010 sampai 8 Juni 2012, setiap Senin-Jumat pukul 07:30-08:30 WIB, dan dibawakan oleh Ruben Onsu dan Sarah Sechan. Aturan permainan dari kuis ini adalah sebagai berikut (Jatmiko Wibowo: 2011):

1. Kontestan harus menjawab dengan benar semua pertanyaan yang diajukan pembawa acara dan dilarang melakukan kecurangan.

2. Jawaban ditulis dengan spidol di papan yang telah tersedia.
3. Ketika pembawa acara berkata "angkat papannya sekarang", semua kontestan tidak boleh mengganti jawaban yang telah tertulis di papan jawaban, dan mengangkat papan jawaban di atas kepala.
4. Kontestan yang jawabannya benar berhak melanjutkan permainan, sedangkan yang jawabannya salah harus mengakhiri permainan, lalu meninggalkan arena permainan.
5. Kontestan yang melanggar aturan akan diberi peringatan (kartu kuning) atau bahkan langsung didiskualifikasi (kartu merah).
6. Jika kontestan yang melanggar aturan mencapai mayoritas dari semua kontestan yang masih bertahan, maka pertanyaan yang diajukan akan dianggap tidak sah.

#### **h. Teknik *Chemistry Golden Bell* (CGB)**

Teknik CGB ini merupakan teknik yang coba diterapkan oleh peneliti dalam pembelajaran sebagai perwujudan keterampilan membuat pertanyaan dan keterampilan mengadakan variasi oleh seorang pendidik dalam proses pembelajaran. Teknik CGB adalah teknik yang menekankan latihan soal bagi peserta didik. Teknik ini diadaptasi dari kuis Korea TV Variety “Star Golden Bell”, yang cukup menyita perhatian masyarakat di Korea. Kuis ini juga dipopulerkan di Indonesia, hanya saja kuisnya diganti nama oleh stasiun Trans TV yang berjudul “Rangking 1”. Teknik CGB ini juga harus disesuaikan dengan kondisi peserta didik, materi pembelajaran kimia yang sedang diajarkan, dan waktu yang tersedia untuk evaluasi proses.

Teknik yang merupakan adaptasi dari kuis “Star Golden Bell” ini, bertujuan untuk meningkatkan perhatian peserta didik dalam evaluasi proses pembelajaran dan menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan. Teknik CGB bertujuan untuk meningkatkan perhatian peserta didik dalam menjawab soal-soal kimia, meningkatkan kepercayaan terhadap kemampuan diri, meningkatkan kejujuran, dan kompetisi yang positif antar peserta didik. Evaluasi proses pembelajaran menggunakan Teknik CGB diterapkan secara serentak bagi peserta didik. Teknik ini diawali dengan penyampaian materi (tahap mengajar)

oleh pendidik secara klasikal. Setelah itu, diadakan suatu pertandingan akademis selama 45 menit melalui teknik CGB. Peserta didik diharapkan untuk belajar dengan motivasi yang tinggi agar dapat memperoleh kemenangan dalam pertandingan atau teknik ini.

Langkah-langkah dalam teknik CGB adalah :

- 1) Pendidik menyampaikan materi pelajaran selama 45 menit.
- 2) Pendidik menyiapkan butir soal yang sesuai dengan materi yang disampaikan.
- 3) Pendidik membagikan satu lembar kertas kosong kepada seluruh peserta didik.
- 4) Menyampaikan tata tertib CGB kepada peserta didik yang meliputi:
  - a) Dengarkan soal baik-baik.
  - b) Dilarang bekerja sama dalam menjawab soal ini. Kerjakan soal sesuai dengan kemampuan kalian, jujur, dan percaya diri.
  - c) Kerjakan soal yang sudah dibacakan oleh pendidik pada kertas yang sudah dibagikan.
  - d) Bunyikan lonceng merupakan pertanda bahwa waktu yang digunakan untuk menjawab soal sudah habis.
  - e) Setelah pendidik memberikan komando dengan adanya bunyi lonceng, maka peserta didik harus mengangkat lembar jawabannya dan menunjukkannya ke arah depan dan ke arah teman yang duduk di sampingnya.
- 5) Pendidik memulai dengan membacakan soal pertama kepada peserta didik .
- 6) Peserta didik menjawab soal pada selembar kertas yang telah mereka terima.
- 7) Pendidik memberikan komando dengan membunyikan lonceng sebagai pertanda bahwa waktu untuk menjawab soal sudah habis.
- 8) Peserta didik mengangkat lembar jawaban.
- 9) Pendidik membacakan jawaban soal yang benar dan memberikan penjelasan kepada peserta didik mengenai jawaban tersebut.
- 10) Pendidik memberi komando kepada peserta didik untuk mengamati jawaban teman sebelahnya. Apabila jawabannya salah, teman yang duduk disampingnya memberikan tanda silang pada jawabannya yang salah.

- 11) Pada teknik CGB ini tidak menggunakan sistem gugur sehingga peserta yang menjawab salah akan tetap diberi kesempatan melanjutkan permainan serta menjawab pertanyaan sampai permainan CGB ini selesai.
- 12) Peserta didik yang mampu menjawab soal dengan poin terbanyak adalah pemenang dalam CGB.

#### **i. Motivasi Belajar Kimia**

Motivasi mempunyai peranan yang sangat penting dalam membelajarkan peserta didik. Tanpa adanya motivasi, peserta didik tidak mungkin memiliki kemauan untuk belajar. Oleh karena itu, membangkitkan motivasi merupakan salah satu peran dan tugas pendidik dalam setiap proses pembelajaran. Motivasi dapat diartikan sebagai dorongan yang memungkinkan peserta didik untuk bertindak atau melakukan sesuatu. Dorongan itu hanya mungkin muncul dalam diri peserta didik manakala peserta didik merasa membutuhkan. Peserta didik yang merasa butuh akan bergerak dengan sendirinya untuk memenuhi kebutuhannya (Wina Sanjaya, 2010: 135).

Peserta didik memiliki bermacam-macam motivasi dalam belajar, yaitu: motivasi instrumental, motivasi sosial, motivasi berprestasi, dan motivasi instrinsik. Motivasi instrumental berarti bahwa peserta didik belajar karena didorong oleh adanya hadiah atau menghindari hukuman. Motivasi sosial berarti bahwa peserta didik belajar untuk penyelenggaraan tugas, dalam hal ini keterlibatan peserta didik pada tugas menonjol. Motivasi berprestasi berarti bahwa peserta didik belajar untuk meraih prestasi atau keberhasilan yang telah ditetapkan. Motivasi instrinsik berarti bahwa peserta didik belajar karena keinginannya sendiri. Menurut Keller (Sugihartono, 2007: 78-80). Ada empat kategori kondisi motivasional yang harus diperhatikan pendidik agar proses pembelajaran yang dilakukan menarik, bermakna, dan memberi tantangan pada peserta didik. Keempat kondisi tersebut adalah :

##### **1) Perhatian (*Attention*)**

Perhatian peserta didik muncul didorong rasa ingin tahu. Oleh karena itu, rasa ingin tahu itu perlu mendapat rangsangan sehingga peserta didik selalu memberikan perhatian terhadap materi pelajaran yang diberikan. Agar peserta

didik berminat dan memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan, pendidik dapat menyampaikan materi dan metode secara bervariasi, senantiasa mendorong keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, dan banyak menggunakan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari untuk memperjelas konsep.

2) Relevansi (*Relevance*)

Relevansi menunjukkan adanya hubungan antara materi pelajaran dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik. Motivasi peserta didik akan terpelihara apabila peserta didik menganggap apa yang dipelajari memenuhi kebutuhan pribadi atau bermanfaat dan sesuai dengan nilai yang dipegang.

3) Kepercayaan diri (*Confidence*)

Merasa diri kompeten atau mampu merupakan potensi untuk dapat berinteraksi secara positif dengan lingkungan. Agar kepercayaan diri peserta didik meningkat pendidik perlu memperbanyak pengalaman berhasil bagi peserta didik, misalnya dengan menyusun aktivitas pembelajaran sehingga mudah dipahami, menyusun kegiatan pembelajaran ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil, meningkatkan harapan untuk berhasil dengan menyatakan persyaratan untuk berhasil, dan memberikan umpan balik yang konstruktif selama proses pembelajaran.

4) Kepuasan (*Satisfaction*)

Keberhasilan dalam mencapai tujuan akan menghasilkan kepuasan, dan peserta didik akan semakin termotivasi untuk mencapai tujuan yang serupa, kepuasan dalam pencapaian tujuan dipengaruhi oleh konsekuensi yang diterima, baik yang berasal dari dalam maupun dari luar diri peserta didik. Untuk meningkatkan dan memelihara motivasi peserta didik, pendidik memberi penguatan (*reinforcement*) berupa pujian, pemberian kesempatan, dan sebagainya.

Motivasi sangat erat hubungannya dengan tujuan yang hendak dicapai. Semakin tinggi tujuan yang ingin dicapai seseorang, maka semakin tinggi motivasinya. Peserta didik melakukan aktivitas belajar karena mempunyai motivasi belajar. Motivasi belajar yang baik akan melahirkan proses dan hasil

belajar yang baik. Semakin tinggi motivasi belajar, maka akan semakin tinggi kualitas proses dan hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik. Oleh karena itu, para pendidik harus dapat menerapkan proses pembelajaran di kelas yang dapat menumbuhkan motivasi belajar pada diri peserta didik (Wina Sanjaya, 2010: 29).

#### **j. Prestasi Belajar Kimia**

Prestasi belajar adalah tingkat keberhasilan penguasaan materi pembelajaran yang diaplikasikan dalam bentuk nilai. Jadi prestasi belajar kimia merupakan tingkat keberhasilan peserta didik dalam belajar kimia. Peserta didik dengan skor atau nilai tinggi artinya lebih menguasai materi pembelajaran dibandingkan dengan peserta didik yang memperoleh skor lebih rendah. Tetapi di atas itu semua, kenaikan nilai atau prestasi peserta didik jauh lebih penting. Masing-masing peserta didik diharapkan progres prestasinya naik. Tingkat keberhasilan belajar kimia peserta didik selalu dikaitkan dengan prestasi belajar kimia peserta didik yang diperoleh dari hasil penilaian belajar kimia. Penilaian hasil belajar kimia adalah cara-cara menginterpretasikan skor yang diperoleh dengan pengukuran, mengubahnya menjadi nilai dengan prosedur tertentu, dan menggunakannya untuk mengambil keputusan di bidang pendidikan kimia (Asmawi Zainul dan Noehi Nasoetion, 2001: 10).

Penilaian pencapaian kompetensi dasar peserta didik dilakukan berdasarkan indikator. Indikator ini dijabarkan lagi ke dalam bentuk tujuan pembelajaran. Penelitian dilakukan melalui ujian dan non-ujian dalam bentuk tertulis maupun lisan, pengamatan kinerja, sikap, penilaian hasil karya berupa proyek atau produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri (Asmawi Zainul dan Noehi Nasoetion, 2001: 52).

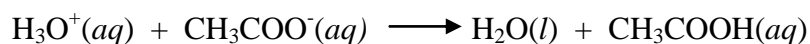
Penilaian hasil belajar oleh pendidik dilakukan secara berkesinambungan untuk memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil dalam bentuk ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, dan ulangan kenaikan kelas yang digunakan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik, bahan penyusunan laporan kemajuan hasil belajar, dan memperbaiki proses pembelajaran.

### k. Materi Pembelajaran Larutan Penyangga

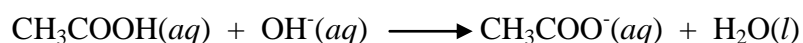
Materi pokok kimia kelas XI IPA semester II diantaranya adalah Larutan Penyangga. Materi pembelajaran disesuaikan dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) kelas XI yang diambil dari Standar Isi sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) no 22 Tahun 2006. Standar kompetensi dari materi tersebut adalah memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya. Sedangkan untuk kompetensi dasar dari standar kompetensi ini adalah mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

Larutan penyangga atau/ buffer adalah larutan yang terdiri dari asam lemah/basa lemah dan pasangan konjugasinya dimana larutan tersebut pHnya tidak berubah drastis jika ke dalamnya ditambahkan sedikit asam, basa atau diencerkan. pH larutan penyangga dikatakan tidak berubah drastic jika perubahan pH larutan tidak lebih dari satu satuan pH. Contoh dari larutan adalah campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  berlebih dan  $\text{NaOH}$  yang dapat membentuk larutan penyangga asam dengan komponen  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Komponen  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  merupakan campuran penyangga. Harga pH larutan penyangga asam kurang dari 7. Sedangkan campuran larutan  $\text{NH}_3$  berlebih dan  $\text{HCl}$  dapat membentuk larutan penyangga basa dengan komponen  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ . Harga pH larutan penyangga basa lebih dari 7.

Larutan penyangga dapat mempertahankan pH larutan karena terjadi reaksi kesetimbangan ketika ditambahkan asam atau basa. Contohnya, larutan penyangga yang mengandung campuran  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Jika ke dalam larutan ditambahkan sedikit asam kuat, ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  dari asam kuat segera dinetralkan oleh basa konjugasi. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:

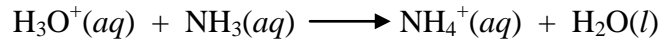


Jika ke dalam larutan penyangga asam ditambahkan sedikit basa kuat, maka komponen asam dari larutan penyangga akan menetralkan ion  $\text{OH}^-$  dari basa kuat, reaksinya sebagai berikut:

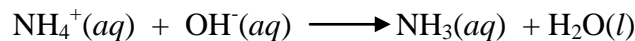




Pada larutan penyangga yang terdiri dari campuran  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  yang dihasilkan oleh penambahan sedikit asam kuat, segera dinetralkan oleh reaksi dengan basa lemah. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:



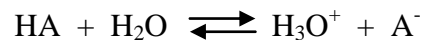
Adapun ion  $\text{OH}^-$  yang berasal dari penambahan basa kuat, segera dinetralkan oleh komponen asam dari larutan penyangga. Reaksinya sebagai berikut:



Cara menghitung pH larutan penyangga dapat menggunakan pH meter dan indikator pH. Selain itu pH larutan penyangga dapat dihitung dari data yang diketahui.

- 1). pH larutan penyangga yang mengandung campuran asam lemah dan basa konjugasinya ( $\text{HA}$  dan  $\text{A}^-$ )

Persamaan reaksi disosiasi dan tetapan kesetimbangan asam lemah ( $\text{HA}$ ) adalah sebagai berikut:



Konsentrasi  $\text{A}^-$  berasal dari basa konjugasi dari  $\text{HA}$ .

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

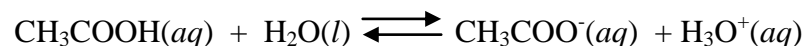
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \times \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = -\log K_a + \left(-\log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}\right)$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

Contoh, larutan penyangga  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$ , reaksi kesetimbangan yang terjadi sebagai berikut:



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \times \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pH} = -\log K_a + \left( -\log \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \right)$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

2). pH larutan penyangga yang mengandung campuran basa lemah dan asam konjugasinya (B dan  $\text{BH}^+$ )

Persamaan reaksi disosiasi dan tetapan kesetimbangan basa lemah (B) adalah sebagai berikut:



Konsentrasi  $\text{BH}^+$  berasal dari asam konjugasi dari B.

$$K_b = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}]}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\log K_b + \left( -\log \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]} \right)$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

Contoh, arutan penyangga  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$ , reaksi kesetimbangan yang terjadi ditunjukkan pada reaksi berikut:



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

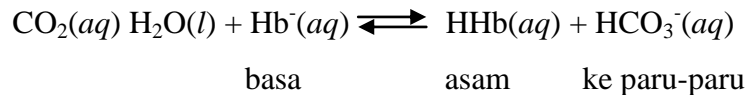
$$\text{pOH} = -\log K_b + \left( -\log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \right)$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

Dalam tubuh manusia terdapat sistem penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan harga pH, misalnya sebagai berikut:

- 1) Dalam darah terdapat sistem penyangga, antara lain asam bikarbonat, hemoglobin (HHb), dan oksihemoglobin (HHbO<sub>2</sub>). Karbondioksida terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat dengan reaksi:



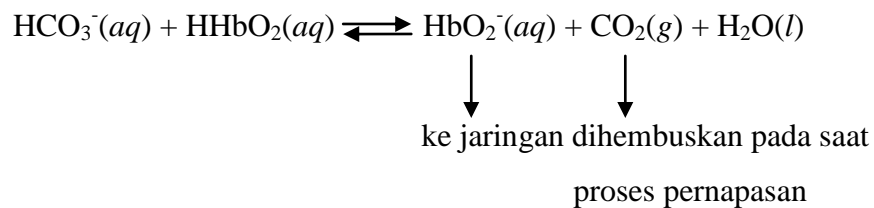
$$\text{pK}_a \text{H}_2\text{CO}_3 = 6,1$$

pH darah hampir konstan sekitar 7,4. Jadi:

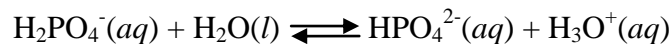
$$7,4 = 6,1 - \log \frac{\text{H}_2\text{CO}_3}{\text{HCO}_3^-}$$

maka perbandingan HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> dengan H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> sekitar 20:1.

Dalam paru-paru karbondioksida dibebaskan oleh reaksi:



- 2) Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut.



Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari digunakan dalam berbagai bidang, seperti biokimia, bakteriologi, kimia analisis, industri farmasi, juga dalam fotografi dan zat warna. Dalam industri farmasi, farmasi digunakan pada pembuatan obat-obatan, agar obat tersebut mempunyai pH tertentu dan tidak mengalami perubahan.

## 1. Pengetahuan Awal Kimia Peserta Didik

Menurut Ausubel dan Robinson (Slameto, 2003: 23), faktor terpenting yang mempengaruhi belajar adalah materi yang telah diketahui oleh peserta didik. Agar terjadi belajar bermakna, maka konsep atau pengetahuan baru harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah ada pada struktur kognitif. Berdasarkan teori kognitivisme, setiap peserta didik telah mempunyai pengalaman dan pengetahuan awal yang bertahan dalam struktur kognitifnya. Proses belajar

akan lebih baik jika materi pelajaran diadaptasi dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki oleh peserta didik dan ada hubungannya dengan prestasi belajar peserta didik selanjutnya (Sardiman, 2006: 37-38).

Pengetahuan awal kimia peserta didik tidak hanya diperoleh peserta didik dari pembelajaran di sekolah, tetapi pengalaman sehari-hari juga dapat dijadikan sebagai pengetahuan awal. Perpaduan materi yang diajarkan dengan pengalaman sehari-hari akan menghasilkan pengalaman yang kuat dan mendalam, sehingga peserta didik kaya akan pengetahuan. Pendidik perlu mengetahui pemahaman peserta didik tentang materi sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan dan pemahaman yang digunakan dapat direncanakan sesuai dengan pengetahuan awal kimia peserta didik. (Wina Sanjaya, 2010: 93).

## **2. Penelitian yang Relevan**

Indah Damayanti (2011) melakukan penelitian mengenai penerapan metode “Number One Quis”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan yang signifikan pada motivasi belajar kimia peserta didik sesudah mengikuti proses pembelajaran Stokimetri dengan metode Mind Mapping maupun metode Number One Quis, tidak ada perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia dengan metode Mind Mapping maupun Number One Quis, dan tidak ada perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar kimia dengan metode Mind Mapping dan metode Number One Quis secara statistik.

Agam Kurniantoro (2011) mahasiswa bidang studi Broadcasting Fakultas Ilmu Komunikasi Universitas Mercu Buana Jakarta melakukan penelitian mengenai efek kognitif dan afektif program kuis edukasi “Rangking 1”.

Eviliana Indah Setyowati melakukan penelitian mengenai penerapan tipe *Quis Team* yang berjudul “Perbedaan Penerapan Metode Active Learning Tipe *Quis Team* dan Metode Konvensional Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas X Semester 2 di SMA Negeri 1 Ngaglik Tahun Ajaran 2010/2011”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Tipe *Quis Team* efektif ditinjau dari motivasi dan prestasi peserta didik. Hal ini menjadi bukti bahwa penerapan Tipe *Quis Team* dapat meningkatkan prestasi belajar kimia peserta didik.

Desianti Pratiwi melakukan penelitian mengenai penerapan tipe *Quis Team* yang berjudul “Efektivitas Penerapan Pendekatan Pembelajaran Tipe *Quis Team* Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas X Semester 2 di MAN Yogyakarta 2 Tahun Ajaran 2010/2011”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Tipe *Quis Team* efektif ditinjau dari motivasi dan prestasi peserta didik. Hal ini menjadi bukti bahwa penerapan Tipe *Quis Team* dapat meningkatkan prestasi belajar kimia peserta didik.

## **B. Kerangka Berpikir**

Kegiatan peserta didik sangat dipengaruhi oleh strategi dan teknik mengajar yang digunakan oleh pendidik. Pemilihan dan penggunaan strategi pembelajaran yang tepat oleh pendidik dapat meningkatkan keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran. Salah satu upaya untuk memilih strategi pembelajaran yang tepat dapat diteliti keefektifannya melalui teknik Teknik CGB.

Teknik CGB lebih mengutamakan latihan soal bagi peserta didik, yang dikemas dalam bentuk kuis, agar menimbulkan persaingan atau kompetisi yang sehat antar peserta didik. Teknik ini diadaptasi dari acara Korea TV Variety “Star Golden Bell”. Penerapan strategi pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan perhatian peserta didik dalam proses pembelajaran yang menyenangkan. Teknik CGB meningkatkan kecakapan peserta didik dalam menjawab soal-soal kimia, meningkatkan kepercayaan terhadap kemampuan diri sendiri, meningkatkan kejujuran, persaingan yang positif antar peserta didik, dan motivasi dalam belajar kimia. Keefektifan penerapan teknik CGB ini dapat diketahui setelah diperoleh keefektifan dari kelas yang menggunakan teknik CGB dan yang tidak menerapkan Teknik CGB.

## **C. Hipotesis Penelitian**

1. Ada perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia antara peserta didik kelas XI Semester II SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 yang mengikuti pembelajaran dengan teknik CGB dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa teknik CGB.

2. Ada perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar kimia antara peserta didik kelas XI Semester II SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 yang mengikuti pembelajaran dengan teknik CGB dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa teknik CGB.
3. Pembelajaran materi Larutan Penyangga pada peserta didik di kelas XI Semester II SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 dengan menggunakan teknik CGB lebih efektif bila dibandingkan dengan kelas yang tidak menerapkan teknik CGB..

### **BAB III METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen dengan desain faktorial yang bertujuan untuk menyelidiki secara bersamaan efek beberapa faktor berlainan. Penelitian ini melibatkan dua kelompok eksperimen yang diasumsikan sama dalam segala segi kecuali perlakuan. Satu kelompok yaitu kelas eksperimen diberi perlakuan dengan teknik CGB, dan kelompok kedua yaitu kelas control diberi perlakuan tidak dengan teknik CGB. Masing-masing kelompok ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar kimia peserta didik.

#### **B. Definisi Operasional Variabel Penelitian**

##### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah faktor yang diukur, dimanipulasikan, atau dipilih peneliti untuk menentukan hubungannya dengan gejala tertentu. Variabel bebas dapat berupa perlakuan, masukan, atau prediktor, yang beroperasi pada individu untuk mempengaruhi tingkah lakunya.

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu pembelajaran kimia dengan menggunakan teknik CGB dan pembelajaran kimia yang tidak menggunakan teknik CGB. Pembelajaran kimia dengan menggunakan teknik CGB yaitu latihan soal yang dikemas dalam bentuk kuis, agar menimbulkan persaingan atau kompetisi yang sehat antar peserta didik. Pembelajaran kimia pada kelas control pada latihan soal biasa yang tidak dikemas dalam bentuk kuis.

##### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah motivasi belajar kimia, dan prestasi belajar kimia. Motivasi belajar kimia peserta didik adalah besarnya skor motivasi belajar kimia yang diperoleh peserta didik sebagai subjek penelitian setelah dilakukan pengukuran terhadap motivasi belajarnya dengan menggunakan instrumen angket motivasi belajar kimia. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Adapun prestasi belajar kimia peserta didik adalah

hasil belajar kimia peserta didik berupa skor hasil mengerjakan soal tentang Larutan Penyangga yang telah divalidasi.

Keefektifan pelaksanaan pembelajaran kimia peserta didik diukur dengan menghitung skor keefektifan pembelajaran kimia yang diperoleh dari hasil lembar observasi dan lembar responden yang diisi oleh peserta didik pada kelas yang menerapkan teknik CGB.

### 3. Variabel Kendali

Variabel kendali pada penelitian ini adalah pengetahuan awal kimia peserta didik. Pengetahuan awal kimia berupa nilai ulangan umum kimia kelas XI semester I. Data ini diperoleh melalui data dokumentasi dari pendidik mata pelajaran kimia kelas XI.

## **C. Populasi dan sampel Penelitian**

### 1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas XI semester II SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 yang berjumlah 69 peserta didik.

### 2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini diambil dua dari tiga kelas XI Ilmu Pengetahuan Alam SMA BOPKRI 2 Yogyakarta pada semester 2 tahun ajaran 2011/2012. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 3 sebanyak 22 peserta didik. Satu kelas lainnya sebagai kelas control yaitu kelas XI IPA 2 sebanyak 24 peserta didik.

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* artinya pengambilan sampel ditentukan sepenuhnya oleh peneliti dalam rangka mencapai tujuan tertentu yaitu dapat melakukan perbandingan motivasi dan prestasi belajar kimia antara kelas control dan kelas eksperimen. Peneliti dalam hal ini akan mengambil dua kelas yang nilai rata-rata kelas dari pengetahuan awalnya mirip. Nilai rata-rata pengetahuan awal kimia kelas XI IPA 1, XI IPA 2, dan XI IPA 3 masing-masing 69,26, ; 56,50; dan 58,86. Dengan demikian diambil dua kelas dengan rata-rata paling mirip, yaitu kelas XI IPA 2 (56,50) dan XI IPA 3 (58,86).



## **D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### **a. Tabel Nilai Ulangan Umum**

Tabel ini digunakan untuk mendapat informasi tentang pengetahuan awal kimia, yaitu nilai ulangan umum peserta didik kelas XI IPA untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol, tabel nilai ulangan umum dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 2.

#### **b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Rencana pelaksanaan pembelajaran merupakan instrumen untuk mewujudkan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan dalam setiap pertemuan. Dalam penelitian ini digunakan dua jenis RPP, yaitu RPP untuk kelas eksperimen yang menggunakan teknik CGB, dan RPP untuk kelas kontrol yang dalam proses pembelajarannya tidak menggunakan teknik CGB. Rencana pelaksanaan pembelajaran selengkapnya dapat dilihat di Lampiran 1.

#### **c. Angket Motivasi Belajar Kimia**

Peneliti menggunakan angket motivasi yang diadaptasi dari angket motivasi yang disusun oleh Maryance (2006: 33-36), selain itu juga ada pernyataan yang dibuat sendiri oleh peneliti untuk menunjukkan materi larutan penyangga, yaitu 5 pernyataan untuk sebelum pelaksanaan pembelajaran dan 5 pernyataan sesudah pembelajaran materi larutan penyangga. Angket motivasi belajar kimia yang digunakan berisi 30 butir pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab sejujurnya oleh peserta didik dan angket ini sudah divalidasi secara empiris dan secara logis oleh dosen ahli. Instrumen tersebut menggunakan skala Likert dengan alternative jawaban yaitu: selalu (SL), Sering (SR), Kadang-Kadang (KD), Jarang (J), Tidak Pernah (TP). Untuk bentuk pernyataan positif skornya 5, 4, 3, 2, dan 1, sedangkan pernyataan negative dengan skor 1, 2, 3, 4, dan 5. Angket motivasi belajar kimia peserta didik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5 dan 6.

d. Soal Prestasi Belajar Kimia Peserta didik

Instrumen berupa soal prestasi belajar peserta didik yang dibuat atau disusun sendiri oleh peneliti digunakan untuk mengungkapkan prestasi belajar, digunakan soal pilihan ganda dengan lima alternative jawaban. Penyusunan ini juga memperhatikan sebaran tingkat kognitifnya.

Soal prestasi belajar divalidasi secara logis dan empiris. Validasi logis dilakukan dengan merumuskan tujuan yang akan dievaluasi dan pembuatan kisi-kisi soal. Kisi-kisi soal tes prestasi belajar kimia peserta didik dapat dilihat pada lampiran 8.

Penskoran soal objektif ini menggunakan penskoran dikotomi asli yaitu skor satu (1) jika jawaban benar dan skor nol (0) jika jawaban salah. Validasi empiris dilakukan dengan mengujikan soal-soal kepada peserta didik di luar kelas sampel yaitu kelas XI IPA 1.

e. Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran Kimia

Lembar observasi keefektifan pelaksanaan pembelajaran diberikan kepada kelas eksperimen untuk mengetahui keefektifan pelaksanaan pembelajaran setelah diterapkan teknik CGB. Lembar observasi pembelajaran kimia untuk responden yang digunakan berisi 17 butir pernyataan yang harus diisi dengan jujur oleh peserta didik dan 15 butir pernyataan yang harus diisi observer. Lembar observasi ini menggunakan alternatif jawaban yaitu: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Untuk bentuk pernyataan positif skornya 4, 3, 2, dan 1, sedangkan pernyataan negatif dengan skor 1, 2, 3, dan 4. Lembar observasi pembelajaran selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16.

## **2. Analisis Instrumen Penelitian**

Instrumen soal prestasi belajar kimia harus memenuhi syarat validitas dan reliabilitas.

a. Validitas Butir Soal Tes Prestasi Belajar Kimia

Validitas butir soal objektif diuji agar butir-butir soal prestasi belajar kimia tepat mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas butir soal objektif diuji dengan rumus korelasi point biserial (Suharsimi Arikunto, 2006: 283):

$$r_{pbis} = \frac{Mp - Mt}{SB} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

$r_{pbis}$  : koefisien korelasi poin biserial

$Mp$  : rerata skor dari yang menjawab benar butir soalyang dicari validitasnya

$Mt$  : rerata skot total

$p$  : proporsi peserta didik yang menjawab benar (skor 1)

$q$  : proporsi peserta didik yang menjawab salah ( $q = 1-p$ )

$SB$  : simpangan baku dari skot total

Kemudian harga  $r_{pbis}$  dikonsultasikan dengan harga  $r_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5%. Bila harga  $r_{pbis} > r_{tabel}$ , maka butir soal tersebut valid dapat diujikan. Kisi-kisi soal dan soal tes prestasi belajar yang belum divalidasi dapat dilihat pada lampiran 8 dan 9.

#### b. Reliabilitas Soal Tes Prestasi Belajar Kimia

Reliabilitas soal dilakukan untuk mengetahui ketetapan butir-butir soal prestasi belajar kimia dalam mengukur kompetensi peserta didik, dengan kata lain apabila soal diujikan pada subjek yang sama pada selang waktu tertentu hasilnya tidak berbeda secara signifikan. Reliabilitas soal menurut Suharsimi Arikunto (2006: 188) ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left[ \frac{SB^2 - \sum pq}{SB^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas soal

$k$  = banyaknya butir soal

$SB$  = simpangan baku dari skor soal

$p$  = proporsi jawaban benar

$q$  = proporsi jawaban salah

Kriteria reliabilitas soal menurut Suharsimi Arikunto (2003: 75) dinyatakan sebagai berikut:

$r_{11}$  = 0,000-0,199 = reliabilitas sangat rendah

$r_{11}$  = 0,200-0,399 = reliabilitas rendah

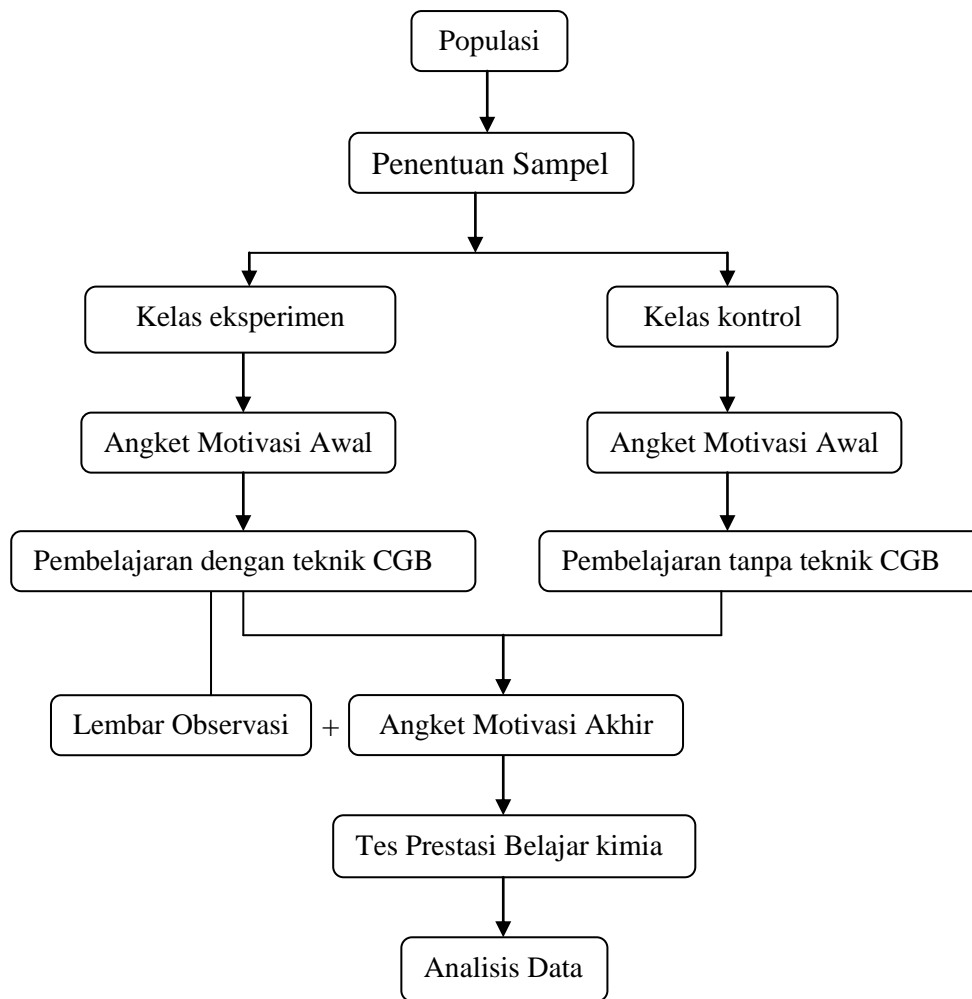
$r_{11} = 0,400-0,599 = \text{reliabilitas sedang}$

$r_{11} = 0,600-0,799 = \text{reliabilitas tinggi}$

$r_{11} = 0,800-1,000 = \text{reliabilitas sangat tinggi}$

### **3. Teknik Pengumpulan data**

Penelitian ini menggunakan beberapa data yaitu data pengetahuan awal, motivasi, prestasi belajar kimia peserta didik, dan keefektifan pelaksanaan pembelajaran. Data pengetahuan awal kimia peserta didik yang berupa nilai pelaksanaan ulangan umum kimia kelas XI semester 1 diperoleh melalui dokumentasi pendidik mata pelajaran kimia. Data motivasi belajar kimia peserta didik diperoleh melalui pemberian angket motivasi belajar kimia pada peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Data prestasi belajar kimia peserta didik diperoleh melalui tes prestasi belajar kimia. Pengumpulan data prestasi belajar kimia ini dilakukan setelah akhir pembelajaran Larutan Penyangga. Data keefektifan pelaksanaan pembelajaran kimia diperoleh melalui pemberian lembar observasi dan lembar responden pada kelas eksperimen setelah diterapkan teknik CGB.



Gambar 1. Diagram Alur Kerja Penelitian

#### E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data penelitian berhubungan dengan desain penelitian. Penelitian ini menggunakan analisis kovariansi satu jalur (Anakova) untuk menguji ada tidaknya perbedaan prestasi belajar kimia antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia menggunakan teknik CGB dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia tidak menggunakan teknik CGB dengan pengetahuan awal kimia kelas XI semester 1 sebagai variabel yang dikendalikan secara statistik. Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat hipotesis. Uji prasyarat hipotesis terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

## 1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan terhadap prestasi belajar kimia peserta didik. Uji normalitas yang dipakai adalah Chi kuadrat ( $X^2$ ). Langkah-langkah uji normalitas ( $X^2$ ) adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2010: 80):

- Menyusun data dari nilai tertinggi ke nilai terendah
- Menentukan interval kelas dan batas kelas
- Menghitung harga z dengan rumus:

$$z = \frac{X - \bar{X}}{SB}$$

Dengan  $\bar{X}$  = rerata kelas

SB = simpangan baku

- Harga z diubah menjadi luasan daerah kurva normal dengan menggunakan table kurva normal.
- Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva normal.
- Menghitung harga ( $X^2$ ) dengan rumus:

$$X^2 = \frac{(f_h - f_o)^2}{f_h}$$

Dengan  $f_h$  = frekuensi harapan

$f_o$  = frekuensi observasi

- Menjumlahkan harga-harga ( $X^2$ ) pada langkah (f) kemudian membandingkan dengan harga ( $X^2$ ) table pada taraf signifikan 5% dan db = k-1.
- Data terdistribusi normal jika harga  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  atau analisis menggunakan program komputer jika diperoleh  $p > 0,05$ .

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogen ini dilakukan terhadap data prestasi belajar kimia peserta didik. Dalam penelitian ini dilakukan uji homogenitas dengan langkah sebagai berikut (Sugiyono, 2010: 140) :

- Menghitung variansi masing-masing kelompok ( $SB^2$ )
- Menghitung harga F dengan rumus C-Cochran

- c. Harga  $F_{hitung}$  dibandingkan dengan harga  $F_{tabel}$  dengan  $db_{pembilang}$  (nb-1) dan  $db_{penyebut}$  (nk-1). Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka variansi kedua populasi homogen atau analisis dengan menggunakan komputer maka data berasal dari populasi yang homogen jika diperoleh harga  $p > 0,05$ .

### 3. Uji Hipotesis

#### a. Uji Anakova

Pengujian terhadap hipotesis menggunakan analisis kovariansi ( Anakova). Analisis kovariansi digunakan untuk menguji ada tidaknya perbedaan rerata suatu variabel terikat antara dua kelompok dengan mengendalikan variabel lain yang berpengaruh terhadap variabel terikat. Hipotesis nol diuji dengan menggunakan analisis anakova dengan rumus (Tulus Winarsunu, 2002: 265) :

$$F_o = \frac{RK_A}{RK_D}$$

Keterangan :

$F_o$  =  $F_{hitung}$  (observasi)

$RK_A$  = rerata kuadrat antar kelompok

$RK_D$  = rerata kuadrat dalam kelompok

Ringkasan Anakova dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Ringkasan Rumus Anakova

Sumber Variansi	Residu			
	JK(Jumlah Kuadrat)	db	RK	Fo
Antar Kelompok	$JK_A = JK_T - JK_D$	k-1	$RJK_A = \frac{JK_A}{db_A}$	$F_o = \frac{RJK_A}{RJK_D}$
Dalam Kelompok	$JK_D = \sum Y_D^2 - (\sum XY)_D$	N-k-m	$RJK_D = \frac{JK_D}{db_D}$	
Total	$JK_T = \sum Y_T^2 - (XY)$	N-m-1	-	-

Keterangan : k = jumlah kelompok

m = jumlah kovariabel

N = jumlah kasus

$$\sum xy = \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y^2)}{N}$$

Harga rerata sesuai yaitu rerata koreksi variabel terikat oleh variabel kendali, ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\hat{Y} = \hat{Y}_{A1} - (X_{(A1)} - X_{(T)})_{aD}$$

$$\hat{Y} = \hat{Y}_{A2} - (X_{(A2)} - X_{(T)})_{aD}$$

Harga  $F_o$  dibandingkan dengan  $F_{tabel}$  pada taraf signifikan 5% dengan db pembilang = k-1 dan db penyebut = N-k-m. apabila harga  $F_o > F_{tabel}$ , maka ada perbedaan rerata A1 dan A2, atau dengan komputer jika  $p < 0,05$  maka  $H_o$  ditolak

#### b. Uji-t Sama Subjek

Analisis ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan keadaan satu faktor dengan dua kali pengamatan. Pengukuran motivasi belajar kimia peserta didik dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran kimia, baik pada peserta didik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Rumus ini dapat digunakan apabila data yang diperoleh berdistribusi normal dengan populasi homogeny. Hipotesis nol ( $H_0$ ) adalah tidak ada perbedaan motivasi belajar kimia peserta didik kelas XI IPA SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012 sebelum dan sesudah pembelajaran kimia. Hipotesis nol ( $H_0$ ) tersebut diuji menggunakan uji-t sama subjek, dengan rumus sebagai berikut:

$$t_0 = \frac{\sum \frac{d}{n}}{\sqrt{\frac{\sum x_d^2}{n(n-1)}}}$$

Keterangan:

$$d = (x_1)_i - (x_2)_i$$

$$n = \text{jumlah kasus}$$

$$(x_1)_I = \text{data kasus 1 yaitu motivasi awal}$$

$$(x_2)_I = \text{data kasus 2 yaitu motivasi akhir}$$

$$X_d = d_i - d$$



Harga  $t_0$  dibandingkan dengan  $t_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikansi 5%. Apabila menggunakan komputer,  $H_0$  ditolak jika harga  $p < 0,05$  atau  $H_a$  diterima jika  $p > 0,05$ .

c. Uji t-Beda Subjek

Analisis ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan keadaan dua sampel. Rumus ini dapat digunakan apabila data yang ada berdistribusi normal dengan populasi yang homogen. Uji-t dilakukan terhadap gain skor, yaitu selisih antara skor motivasi awal dan skor motivasi akhir, baik dalam keadaan eksperimen maupun kelas kontrol. Sebagai hipotesis nol ( $H_0$ ) adalah tidak ada perbedaan motivasi belajar kimia peserta didik kelas XI semester 2 SMA BOPKRI 2 yang mengikuti pembelajaran kimia menggunakan teknik CGB dengan peserta didik yang tidak menggunakan teknik CGB. Hipotesis nol tersebut diuji menggunakan uji-t dengan rumus berikut (Burhan Nugiantoro, 2002: 171):

$$t_0 = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{SB \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad \text{dengan } SB = \frac{(n_1 - 1)SB_1^2 + (n_2 - 1)SB_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

SB = simpangan baku

SB<sub>1</sub> = simpangan baku untuk data kelompok 1

SB<sub>2</sub> = simpangan baku untuk data kelompok 2

$n_1$  = jumlah anggota kelompok 1

$n_2$  = jumlah anggota kelompok 2

Besarnya  $t_0$  hasil perhitungan dikonsultasikan dengan  $t_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikansi 5% ; N-2. Jika menggunakan program komputer,  $p$  hitung  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, berarti ada perbedaan yang signifikan.

d. Analisis Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran

Keefektifan pelaksanaan pembelajaran kimia dianalisis dengan menggunakan konversi skor menjadi nilai skala 5. Perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut (Eko Putro Widoyoko, 2009: 238):

Tabel 2. Konversi Skor Ideal Menjadi Nilai Skala 5:

Nilai	Rentang Skor				
A	$\bar{X}_i + 1,80 SB_i$	<	X		
B	$\bar{X}_i + 0,60 SB_i$	<	X	$\leq$	$\bar{X}_i + 1,80 SB_i$
C	$\bar{X}_i - 0,60 SB_i$	<	X	$\leq$	$\bar{X}_i + 0,60 SB_i$
D	$\bar{X}_i - 1,80 SB_i$	<	X	$\leq$	$\bar{X}_i - 0,60 SB_i$
E			X	$\leq$	$\bar{X}_i - 1,80 SB_i$

Keterangan:

$\bar{X}_i$  = rerata skor ideal;  $SB_i$  = simpangan baku skor ideal; X = skor aktual

Rerata ideal =  $\frac{1}{2}$  (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

Simpangan baku ideal =  $\frac{1}{6}$  (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

Keteranngan nilai:

A = sangat efektif

B = efektif

C = cukup efektif

D = tidak efektif

E = sangat tidak efektif

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini ada empat, yaitu data pengetahuan awal kimia peserta didik, data motivasi belajar kimia peserta didik, data prestasi belajar kimia peserta didik, dan data keefektifan pelaksanaan pembelajaran kimia peserta didik. Data pengetahuan awal kimia peserta didik diperoleh dari nilai ulangan umum kimia kelas XI pada semester I dan digunakan sebagai kovariabel. Data pengetahuan awal kimia peserta didik ini juga digunakan untuk menentukan sampel penelitian. Sampel penelitian ditentukan dari rerata nilai pengetahuan awal kimia dan karakteristik kelas yang mirip. Sampel penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen. Data pengetahuan awal kimia peserta didik selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2. Adapun ringkasan data pengetahuan awal kimia peserta didik pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Data Pengetahuan Awal

Keterangan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah Peserta Didik	24	22
Nilai Tertinggi	100	89
Nilai Terendah	36	31
Rerata Nilai	56,50	58,86

Sebelum kedua kelas diberi perlakuan (teknik) yang berbeda, kedua kelas ini diberi angket motivasi awal belajar kimia. Setelah angket motivasi awal belajar kimia diberikan, masing-masing kelas mendapatkan perlakuan (teknik) yang berbeda. Pada akhir rangkaian proses pembelajaran, peserta didik pada kedua kelas diberi angket motivasi akhir belajar kimia. Skor motivasi awal dan akhir belajar kimia peserta didik inilah yang menjadi data motivasi belajar kimia peserta didik. Data skor angket motivasi peserta didik secara lengkap dapat dilihat pada

Lampiran 7. Ringkasan data motivasi belajar kimia peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Data Motivasi Belajar Kimia

Keterangan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah Peserta Didik	24	22
Rerata skor motivasi awal	81,16	80,4
Rerata skor motivasi akhir	81,58	81,95

Berdasarkan hasil uji-t sama subjek, pada motivasi belajar kimia kelas kontrol diperoleh nilai  $p = 0,231$ . Hal ini berarti  $H_0$  diterima karena  $p > 0,05$  dan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan atau peningkatan yang signifikan motivasi belajar kimia peserta didik sesudah mengikuti pembelajaran kimia tanpa menggunakan teknik CGB. Pada motivasi belajar kimia kelas eksperimen diperoleh nilai  $p = 0,008$ . Hal ini berarti  $H_0$  ditolak karena  $p < 0,05$  dan menunjukkan bahwa ada perbedaan motivasi belajar kimia peserta didik sesudah mengikuti pembelajaran kimia menggunakan teknik CGB. Perbedaan motivasi belajar kimia ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada motivasi belajar kimia peserta didik sesudah proses pembelajaran kimia menggunakan teknik CGB. Hasil uji-t beda subjek terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen, diperoleh nilai  $p = 0,869$ . Nilai  $p_{hitung} > 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga tidak ada perbedaan signifikan pada motivasi belajar kimia peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menerapkan teknik CGB dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tidak dengan menerapkan teknik CGB.

Data prestasi belajar kimia peserta didik diperoleh dari hasil tes prestasi belajar kimia peserta didik. Soal tes prestasi belajar kimia sebelum diujikan kepada peserta didik divalidasi terlebih dahulu. Perangkat soal tes prestasi belajar telah divalidasi secara logis dan empiris. Hasil dari validasi empiris menunjukkan soal yang valid sebanyak 28 butir soal dari jumlah 50 butir soal dengan reliabilitas perangkat soal 0,915 yang menyatakan bahwa perangkat soal memiliki nilai

reliabilitas sangat tinggi. Validasi secara empiris ini dilakukan terhadap kelas XI IPA I SMA BOPKRI 2 dengan jumlah peserta didik sebanyak 23 peserta didik. Validitas butir soal dihitung dengan rumus  $r_{pbis}$ , dimana butir soal dikatakan valid jika harga  $r_{pbis} > r_{tabel}$ . Nilai  $r_{pbis}$  untuk masing-masing butir soal dapat dilihat lampiran 10. Validasi soal ini dilakukan agar soal-soal yang digunakan untuk mengukur prestasi belajar kimia peserta didik tepat mengukur apa yang seharusnya diukur. Data prestasi belajar kimia peserta didik secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 12. Adapun ringkasan data prestasi belajar kimia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan Data Prestasi Belajar Kimia

Keterangan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah Peserta Didik	24	22
Nilai Tertinggi	85,7	85,7
Nilai Terendah	46,4	50
Rerata Nilai	66,79	66,86

Hasil analisis kovariansi satu jalur (anakova) menunjukkan harga  $F_0 = 0,059$  dan  $p = 0,804$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima ( $P > 0,05$ ) yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar kimia antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan teknik CGB dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan teknik CGB, jika pengetahuan awal kimia peserta didik dikendalikan secara statistik.

Hasil analisis keefektifan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan konversi skor menjadi skala 5 untuk melihat keefektifan penerapan teknik CGB pada pembelajaran materi larutan penyangga yang diukur dengan instrumen lembar observasi dan lembar responden untuk peserta didik dan observer memberikan hasil presentase sebagai berikut:

Tabel 6. Persen Pengamatan Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran

Keterangan	Persen Pengamatan (Peserta Didik)	Persen Pengamatan (Observer)
Sangat Efektif	4,54 %	0 %
Efektif	36,36 %	20 %
Cukup Efektif	50 %	80 %
Kurang Efektif	9,09 %	0 %
Tidak Efektif	0 %	0 %

Dari hasil presentase dapat dilihat bahwa penerapan teknik CGB memberikan pernyataan cukup efektif pada keterlaksanaan pembelajaran jika dilihat dari skor analisis hasil pengisian lembar observer dan lembar responden.

## B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan pelaksanaan pembelajaran dengan teknik *Chemistry Golden Bell* (CGB) jika dibandingkan dengan proses pembelajaran yang tidak menerapkan teknik CGB.

Sampel penelitian ini adalah kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta. Kelas XI IPA 2 sebanyak 24 peserta didik sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 3 sebanyak 22 peserta didik sebagai kelas eksperimen. Pada penelitian ini, pembelajaran kimia dilaksanakan selama 9 kali pertemuan untuk kelas kontrol dan eksperimen. Untuk kelas kontrol dan eksperimen proses pembelajaran dilakukan selama 8 kali pertemuan dan 1 kali pertemuan untuk tes prestasi belajar kimia, dan di kelas eksperimen teknik CGB dilaksanakan dalam 3 kali pertemuan.

Kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda. Pada kelas kontrol proses pembelajaran tanpa menggunakan teknik CGB. Contoh-contoh soal larutan penyangga diberikan oleh pendidik serta peserta didik yang bisa mencoba mengerjakan di depan kelas setelah itu hasilnya dibahas bersama.

Pada kelas eksperimen, peserta didik mengikuti pertandingan akademik setelah melalui tahap mengajar oleh pendidik. Jadi dalam kelas eksperimen ini latihan soal dilaksanakan dalam bentuk pertandingan akademik yaitu teknik CGB.

Dalam praktiknya teknik dilaksanakan 3 kali pada pertemuan yang dengan alokasi waktu 2 x 45 menit, dimulai dengan tahap mengajar oleh pendidik seperti metode ceramah selama 45 menit kemudian dilaksanakan teknik CGB. Pendidik menyiapkan 10-15 butir soal yang akan digunakan pada pertandingan akademik ini.

Tahap dalam teknik CGB dimulai dengan pendidik membacakan soal pertama kepada peserta didik, kemudian peserta didik menjawab soal pada selembar kertas yang telah mereka terima. Pendidik memberikan komando dengan membunyikan lonceng sebagai pertanda bahwa waktu untuk menjawab soal sudah habis. Peserta didik mengangkat lembar jawaban. Pendidik membacakan jawaban soal yang benar dan membahas bersama peserta didik jawaban soal tersebut. Untuk peserta didik yang menuliskan jawaban salah, teman yang duduk disampingnya memberikan tanda silang pada jawabannya yang salah. Demikian seterusnya untuk soal-soal berikutnya. Peserta didik yang mampu menjawab soal dengan poin terbanyak adalah pemenang dalam teknik CGB.

#### **1. Perbandingan Penerapan Proses Pembelajaran Pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen yang Menggunakan Teknik CGB ditinjau dari Motivasi Belajar Kimia Peserta Didik**

Motivasi belajar kimia diukur menggunakan instrument angket motivasi belajar kimia. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran kimia pada kelas kontrol dan eksperimen pada materi larutan penyangga. Penerapan proses pembelajaran dengan teknik CGB dikatakan efektif jika ada perbedaan positif yang signifikan pada motivasi belajar kimia antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari hasil penelitian, rata-rata skor motivasi akhir pada kelas kontrol dan eksperimen sama-sama mengalami peningkatan dibandingkan dengan skor motivasi awal masing-masing. Tetapi berdasarkan hasil uji t-sama subjek (amatan ulangan) untuk kelas kontrol diperoleh nilai  $p = 231$ . Hal ini berarti  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak karena  $p > 0,05$ . Dengan kata lain tidak ada perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia peserta didik pada kelas kontrol yang tidak menerapkan teknik CGB. Teknik CGB kurang efektif untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Hal ini dapat dikarenakan

proses pembelajaran dengan latihan soal yang biasa membuat peserta didik merasa bosan untuk mengikuti pembelajaran kimia.

Berdasarkan hasil analisis dengan uji-t sama subjek (amatan ulangan) untuk kelas eksperimen yang menerapkan teknik CGB diperoleh nilai  $p = 0,008$ . Hal ini berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima karena  $p < 0,05$ . Dengan kata lain ada perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia peserta didik sesudah proses pembelajaran kimia dengan penerapan teknik CGB. Perbedaan motivasi belajar kimia ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada motivasi belajar kimia peserta didik sesudah proses pembelajaran kimia dengan adanya teknik CGB. Peningkatan motivasi peserta didik mulai terlihat dari antusiasme peserta didik yang tinggi dalam mengikuti teknik CGB. Peserta didik terlihat tidak sabar untuk menunjukkan jawaban mereka dan mengetahui jawaban yang benar dari setiap butir soal CGB. Beberapa peserta didik di kelas eksperimen mengungkapkan bahwa melalui pertandingan akademis (teknik) ini, proses pembelajaran menjadi menarik, menyenangkan, memudahkan mereka dalam memahami materi, peserta didik termotivasi untuk memenangkan teknik, dan berkompetisi dengan peserta didik lain. Adanya tantangan untuk memenangkan suatu pertandingan akademik dan penghargaan berupa hadiah bagi pemenang membangkitkan motivasi belajar peserta didik di kelas eksperimen.

Walaupun terdapat peningkatan motivasi belajar kimia pada kelas eksperimen, tetapi berdasarkan uji hipotesis dengan uji-t beda subjek didapatkan harga  $p > 0,05$ , yaitu  $p = 0,869$ ; maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dan dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia peserta didik yang menerapkan teknik CGB pada kelas eksperimen dan peserta didik yang tidak menerapkan teknik CGB pada kelas kontrol.

Dari hasil penelitian bahwa tidak ada perbedaan positif yang signifikan pada motivasi belajar kimia kelas eksperimen dan kontrol, dapat dikatakan bahwa penerapan teknik CGB tidak efektif untuk meningkatkan motivasi belajar kimia pada proses pembelajaran materi larutan penyangga. Hal ini dapat dikarenakan peserta didik di kelas kontrol sudah terbiasa dengan mengandalkan materi dari



pendidik dan mengandalkan materi dari pendidik jadi saat dibandingkan dengan peningkatan motivasi pada kelas eksperimen tidak ada perbedaan yang signifikan.

## **2. Perbandingan Penerapan Proses Pembelajaran Pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen yang Menggunakan Teknik CGB ditinjau dari Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik**

Prestasi belajar adalah hasil belajar yang dapat menunjukkan keberhasilan belajar peserta didik terhadap tujuan belajar yang telah ditetapkan. Hasil belajar peserta didik meliputi aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (ketrampilan). Salah satu tes yang dapat digunakan untuk melihat pencapaian hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif adalah dengan melakukan tes prestasi belajar. Bagi pendidik, tes prestasi belajar menunjukkan sejauh mana materi pembelajaran dapat diikuti dan diserap oleh peserta didik sesuai dengan tujuan pembelajaran. Bagi peserta didik, tes prestasi belajar bermanfaat untuk mengetahui kelemahan-kelemahannya dalam mengikuti proses pembelajaran suatu materi dan tingkat keberhasilan mereka dalam belajar.

Rerata prestasi belajar kimia peserta didik kelas kontrol adalah 66,79 dan rerata prestasi belajar kimia peserta didik kelas eksperimen adalah 66,86; sedangkan rerata pengetahuan awal kimia kelas kontrol adalah 56,50 dan rerata pengetahuan awal kelas eksperimen adalah 58,86. Prestasi belajar kimia peserta didik dari kedua kelas mengalami peningkatan yang cukup besar. Untuk peningkatan rerata nilai dari kelas eksperimen sebesar 8,00 ; dan peningkatan rerata nilai dari kelas kontrol sebesar 10,29.

Hasil analisis kovariansi satu jalur (anakova) terhadap pengetahuan awal dan prestasi belajar kimia peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukkan harga  $F_0 = 0,059$  dan  $p = 0,804$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak ( $p > 0,05$ ). Dengan kata lain, tidak ada perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar kimia antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa teknik CGB dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan teknik CGB, jika pengetahuan awal kimia peserta didik dikendalikan secara statistik. Teknik CGB kurang efektif untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Hasil prestasi belajar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen ini

tidak berbeda secara signifikan terhadap prestasi belajar kimia peserta didik karena prestasi belajar kimia peserta didik pada kedua kelas sama-sama meningkat.

Proses pembelajaran pada kelas kontrol memiliki waktu lebih banyak dalam pendidik menerangkan materi bila dibandingkan dengan proses pembelajaran pada kelas eksperimen, karena di kelas eksperimen pendidik juga meluangkan waktu untuk mengadakan teknik dimana membutuhkan persiapan sedikit lama dalam mengadakan teknik CGB. Peserta didik juga telah terbiasa dengan mengandalkan materi dari pendidik. Di dalam kelas kontrol dan eksperimen sama-sama terdapat latihan soal dan pembahasannya hanya saja di kelas eksperimen dengan menggunakan teknik yang membuat peserta didik lebih bersemangat, selain itu di kelas eksperimen juga melatih ketangkasan serta kecepatan peserta didik dalam mengerjakan soal karena di dalam teknik CGB terdapat batasan waktu mengerjakan soal yang ditandai dengan bunyi lonceng.

Pembelajaran pada materi larutan penyangga diperlukan kemampuan berhitung dan perhitungan logaritma, terutama dalam menghitung nilai pH. Pada bagian ini kelas eksperimen masih kesulitan dalam penambahan dan pengurangan logaritma. Materi larutan penyangga memerlukan pemahaman konsep dan kemampuan menghitung dengan baik, sehingga pemahaman konsep dan kemampuan dasar menghitung yang kurang baik akan sangat berpengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik. Penerapan teknik CGB dalam latihan soal materi larutan penyangga dapat diterapkan dengan lebih baik jika terdapat pengorganisasian waktu yang lebih efektif dan efisien yaitu lebih banyak sediakan waktu untuk menerangkan materi terlebih dahulu sampai peserta didik benar-benar paham dengan konsep larutan penyangga serta lancar dalam perhitungan logaritma serta pembahasan soal juga perlu diulangi setelah teknik dilaksanakan.

### **3. Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Chemistry Golden Bell (CGB) berdasarkan Lembar Observasi dan Lembar Responden**

Keefektifan pelaksanaan pembelajaran kimia juga diukur menggunakan instrument lembar observasi dan lembar responden. Pengukuran dilakukan sesudah proses pembelajaran materi larutan penyangga. Keefektifan pelaksanaan

pembelajaran kimia dianalisis dengan menggunakan konversi skor menjadi nilai skala 5.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan konversi skor menjadi nilai skala 5 diperoleh persen keefektifan penerapan CGB sebagai berikut:

Tabel 7. Persen Pengamatan Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran

Keterangan	Persen Pengamatan (Peserta Didik)	Persen Pengamatan (Observer)
Sangat Efektif	4,54 %	0 %
Efektif	36,36 %	20 %
Cukup Efektif	50 %	80 %
Kurang Efektif	9,09 %	0 %
Tidak Efektif	0 %	0 %

Keterangan keefektifan dilihat skor yang diperoleh dari lembar observasi dan lembar responden kemudian dilihat pada rumus masuk dalam rentang apa persen keefektifannya yang terdapat pada lampiran.

Dari hasil analisis keefektifan untuk peserta didik diperoleh presentase sebesar 50 % pada pernyataan cukup efektif dan untuk observer diperoleh presentase sebesar 80 % pada pernyataan cukup efektif. Dengan kata lain penerapan CGB cukup efektif jika dilihat dari analisis hasil pengisian lembar observasi dan lembar responden. Peserta didik yang merasakan langsung penerapan CGB memilih pernyataan-pernyataan yang menunjukkan bahwa penerapan CGB cukup efektif, dimana dalam pernyataan-pernyataan dalam angket menunjukkan perasaan mereka padasaat mengikuti teknik CGB dan bagaimana pemahaman mereka terhadap materi larutan penyangga setelah diadakan teknik CGB. Observer yang mengamati secara langsung memilih pernyataan-pernyataan yang menunjukkan bahwa penerapan CGB cukup efektif diterapkan kepada peserta didik dilihat dari semangat yang ditunjukkan oleh peserta didik pada saat mengikuti teknik CGB.

Teknik CGB menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan. Pada teknik ini, peserta didik harus menjawab soal dalam waktu singkat yang

diberikan yang ditandai dengan bunyi lonceng melatih mereka untuk berpikir dan menghitung cepat, setelah itu peserta didik diberi kesempatan untuk menjelaskan alasan dari jawaban tersebut, sehingga peserta didik terlihat bersemangat untuk menunjukkan kemampuan masing-masing. Pembelajaran suatu materi yang dipadukan dengan teknik yang menarik membuat peserta didik merasakan atmosfer yang berbeda dari pembelajaran konvensional yang sering mereka alami.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada motivasi belajar kimia peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia tanpa menggunakan penerapan teknik CGB dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia dengan penerapan teknik CGB sesudah pembelajaran larutan penyangga di kelas XI SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012.
2. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar kimia peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia tanpa menggunakan penerapan teknik CGB dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran kimia dengan penerapan teknik CGB sesudah pembelajaran larutan penyangga di kelas XI SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012, jika pengetahuan awal kimia dikendalikan secara statistik.
3. Penerapan teknik *Chemistry Golden Bell* (CGB) dalam pelaksanaan pembelajaran materi Larutan Penyangga dikatakan cukup efektif melihat dari hasil pengisian lembar observasi dan lembar responden untuk keefektifan pelaksanaan pembelajaran.

Penerapan teknik *Chemistry Golden Bell* (CGB) pada pembelajaran materi larutan penyangga dikatakan cukup efektif jika dilihat dari pernyataan peserta didik dan observer pada lembar observasi dan lembar responden untuk keefektifan pelaksanaan pembelajaran, tetapi tidak cukup efektif jika dilihat dari tidak adanya perbedaan yang signifikan dari motivasi dan prestasi belajar kimia peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen peserta didik kelas XI semester 2 SMA BOPKRI 2 Yogyakarta tahun ajaran 2011/2012.

## 2. Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, maka disarankan:

1. Pengembangan proses pembelajaran di sekolah perlu untuk ditingkatkan agar dapat melatih kreativitas dan menggali potensi pendidik dalam keterampilan mengajar.
2. Perlu diadakan penelitian dengan menggunakan teknik *Chemistry Golden Bell* (CGB) pada materi-materi pokok kimia yang lain dan dikendalikan oleh faktor-faktor yang lain misalnya intelegensi, minat, dan sikap terhadap pelajaran kimia.
3. Perlu diadakan penelitian menggunakan teknik *Chemistry Golden Bell* (CGB) dengan jangka waktu yang lebih lama dan sampel lebih besar, agar pengaruhnya terhadap hasil penelitian terlihat lebih jelas.
4. Bagi pendidik diharapkan berlatih lagi pada penerapan teknik *Chemistry Golden Bell* (CGB) dalam proses pembelajaran agar materi pembelajaran lebih dipahami dahulu oleh peserta didik sebelum diadakannya teknik CGB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abin Syamsudin Makmun. (2003). *Psikologi Kependidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Burhan Nugiantoro, Gunawan dan Marzuki. (2002). *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Eva Susanti dan Zainuddin Muchtar. 2008. *Jurnal Pendekatan Project Based Learning untuk Pembelajaran Kimia Koloid di SMA*. Sumatera Utara: FMIPA Universitas Negeri Medan.
- Effendy. 2002. "Media Komunikasi Kimia, Upaya untuk Mengatasi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif." *Jurnal Ilmu Kimia dan Pembelajarannya Hlm 1-6*
- Eko Putro Widoyoko. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Hamzah B. Uno. 2008. *Teori motivasi & Pengukurannya*. Jakarta : Bumi AKsara
- Harry Firman. Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP UPI. (2007). "Pendidikan Kimia". *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian III*. Bandung: PT. Imperial Bhakti Utama
- Indah Damayanti. (2011). Perbandingan Penerapan Metode Mind Mapping Dengan Metode Number One Quis Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas X SMA Muhhamadiyah 2 Yogyakarta Tahun 2010/2011. *Sekripsi Tidak Diterbitkan*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Intan Pulungan. 2008. *Jurnal Pengaruh Metode Pembelajaran dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Serang: Balai Diklat Keagamaan Medan
- Jatmiko Wibowo. 2011. *Rangking 1*. Jakarta: Ar Ruzz Media
- Lee Ji Hyun. 2004. *Star Golden Bell*. Korea
- Mulyati Arifin. (2005). *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press
- Ridwan dan Sunarto. 2009. *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: CV Alfabeta
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Syaiful Bahri Djamarah. 2010 . *Guru & Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta : PT RINEKA CIPTA.

- Sugihartono. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi Arikunto. (2003). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tri Mulyani. (2000). *Strategi Pembelajaran (Learning & Teaching Strategy)*. Yogyakarta : UNY
- Tresna Sastrawijaya. (1988). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Depdikbud
- Tulus Winarsunu. (2002). *Statistik Dalam Penelitian Psikologi Pendidikan* Malang:UMM Press
- Wina Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana.
- Wina Sanjaya. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana.
- Yatim Riyanto. 2010. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Kencana
- . (2006). *Peraturan Mendiknas No 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi*. Jakarta: Depdiknas.
- . (2006). *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*. Jakarta : BSNP





## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan ke-1

Nama Sekolah : SMA 2 Bopkri  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas / Semester : XI / Genap  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit  
Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan terapannya  
Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup  
Indikator :

1. Menyebutkan komponen dari larutan penyangga asam
2. Menyebutkan komponen dari larutan penyangga basa
3. Menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga asam
4. Menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga basa

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyebutkan komponen dari larutan penyangga asam
2. Peserta didik dapat menyebutkan komponen dari larutan penyangga basa
3. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga asam
4. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga basa

#### B. Materi Ajar

1. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion  $A^-$ ). Larutan seperti itu dapat dibuat dengan berbagai cara, misalnya:

- a. Mencampurkan asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (ion  $A^-$ ), garam LA menghasilkan ion  $A^-$  yang merupakan basa konjugasi dari asam HA.
- b. Mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat dimana asam lemah dicampur dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan.

Larutan penyangga basa mengandung suatu basa lemah (B) dan asam konjugasinya ( $BH^+$ ). Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan cara yang serupa dengan pembuatan larutan penyangga asam.

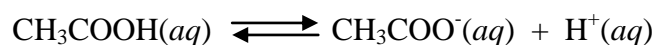
- a. Mencampurkan suatu basa lemah dengan asam konjugasinya.
- b. Mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.

## 2. Cara Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga mengandung komponen asam dan komponen basa, sehingga dapat mengikat baik ion  $H^+$  maupun ion  $OH^-$ . Oleh karena itu, penambahan sedikit asam kuat dan sedikit basa kuat tidak mengubah pH-nya secara signifikan.

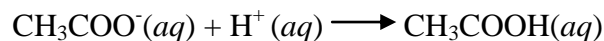
### a. Larutan Penyangga Asam

Misalnya terdapat larutan penyangga yang mengandung  $CH_3COOH$  dan  $CH_3COO^-$ . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



Pada penambahan asam:

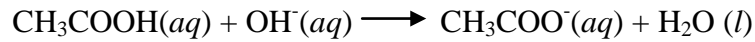
Penambahan asam ( $H^+$ ) akan menggeser kesetimbangan ke kiri, ion  $H^+$  yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion  $CH_3COO^-$  membentuk  $CH_3COOH$ .



Pada penambahan basa:

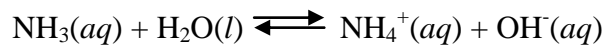
Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka ion  $OH^-$  dari basa itu akan bereaksi dengan ion  $H^+$  membentuk air. Hal ini akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion  $H^+$  dapat dipertahankan. Jadi, penambahan basa menyebabkan berkurangnya

komponen asam (dalam hal ini  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), bukan ion  $\text{H}^+$ . Basa yang ditambahkan itu praktis bereaksi dengan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  membentuk ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  dan air.



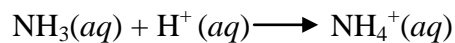
b. Larutan Penyangga Basa

Misalkan terdapat larutan penyangga yang mengandung  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$ . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



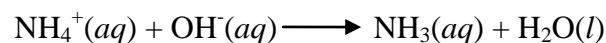
Pada penambahan asam:

Jika ke dalam larutan ditambahkan suatu asam, maka ion  $\text{H}^+$  dari asam itu akan mengikat ion  $\text{OH}^-$ . Hal itu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Jadi, penambahan asam menyebabkan berkurangnya komponen basa (dalam hal ini  $\text{NH}_3$ ), bukannya ion  $\text{OH}^-$ . Asam yang ditambahkan itu bereaksi dengan basa  $\text{NH}_3$  membentuk ion  $\text{NH}_4^+$ .



Pada penambahan basa:

Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam (dalam hal ini ion  $\text{NH}_4^+$ ), membentuk komponen basa (yaitu  $\text{NH}_3$ ) dan air.



C. Strategi pembelajaran

1. Teknik *Chemistry Golden Bell (CGB)*
2. Media  
Papan tulis, kertas HVS polos
3. Alat  
Bell/lonceng, penghapus, spidol
4. Langkah-langkah Kegiatan

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen kesatu*

No.	Kegiatan	Waktu
1.	<p>Kegiatan Awal</p> <p>a. Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran, dilanjutkan dengan berdoa.</li> <li>- Pendidik mengemukakan standar kompetensi dan kompetensi dasar</li> <li>- Pendidik mengaitkan topik yang akan dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya dengan memberikan pertanyaan: Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?</li> </ul> <p>b. Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa komponen dari larutan penyangga?</li> <li>- Bagaimana cara kerja larutan penyangga?</li> </ul> <p>c. Pendidik mengemukakan tujuan pembelajaran yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyebutkan komponen dari larutan penyangga dan menjelaskan cara kerja larutan penyangga</li> </ul>	10 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyampaikan materi Komponen dan Cara Kerja Larutan Penyangga</li> <li>- Pendidik membagikan kertas HVS polos kepada peserta didik</li> <li>- Pendidik meminta setiap peserta didik untuk menyiapkan bolpoint atau spidol</li> <li>- Pendidik menjelaskan teknik dan aturan permainan <i>Chemistry Golden Bell</i></li> <li>- Pendidik memberikan soal kepada peserta didik dan memberi waktu kepada peserta didik untuk menjawab dan batas waktu yang diberikan ditandai dengan bunyi bell</li> <li>- Peserta didik mengangkat jawaban mereka ke arah depan.</li> </ul> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menanyakan alasan jawaban dari salah satu peserta didik (menuliskan alasan jawaban di papan tulis apabila soal menghitung) dan peserta didik lain menanggapi kemudian pendidik mengoreksi serta memberikan jawaban yang</li> </ul>	<p>30 menit</p> <p>45 menit</p>

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen kesatu*

	<p>benar.</p> <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik membimbing peserta didik membuat kesimpulan dari hasil jawaban yang benar.</li> <li>- Peserta didik yang menjawab benar memberikan tanda silang kepada jawaban peserta didik yang salah</li> <li>- Pemenang CGB adalah peserta didik yang dapat menjawab benar semua pertanyaan</li> </ul>	
3.	<p>Penutup</p> <p>Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyimpulkan bersama peserta didik tentang materi komponen larutan penyangga dan cara kerja dari larutan penyangga</li> <li>- Refleksi Pendidik menanyakan apa kekurangan pada kegiatan pembelajaran hari ini</li> <li>- Pendidik menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya yaitu mempelajari mengenai Menghitung pH Larutan Penyangga.</li> </ul>	5 menit

D. Sumber Belajar

Michael Purba.(2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sukardjo. (2009). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bumi Aksara

E. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tugas individu
2. Bentuk Instrumen : Tes tertulis
3. Contoh Instrumen : Terlampir

**Soal-soal CGB:**

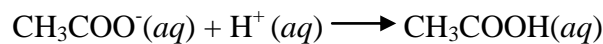
1. Apakah yang terdapat (terkandung) dalam larutan penyangga asam?
2. Apakah yang terdapat (terkandung) dalam larutan penyangga basa?
3. Sebutkan komponen penyangga dari campuran:  
Larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  + larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
4. Sebutkan komponen penyangga dari campuran:  
Larutan  $\text{NH}_2\text{OH}$  + larutan  $\text{NH}_2\text{OH}_2\text{Cl}$
5. Apakah campuran berikut bersifat penyangga atau tidak? Mengapa?  
50 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M + 50 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M
6. Apakah campuran berikut bersifat penyangga atau tidak? Mengapa?  
50 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,1 M + 50 mL larutan  $\text{HCl}$  0,2 M
7. Berapakah pH yang dapat dipertahankan oleh larutan penyangga asam dan berapakah pH yang dapat dipertahankan oleh larutan penyangga basa?
8. Bagaimanakah prinsip kerja larutan penyangga yang berupa campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  bila ditambahkan sedikit asam?
9. Bagaimanakah prinsip kerja larutan penyangga yang berupa campuran  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  bila ditambahkan sedikit asam?
10. Bagaimanakah prinsip kerja larutan penyangga yang berupa campuran  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  bila ditambahkan sedikit basa?

**Kunci Jawaban:**

1. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion  $\text{A}^-$ ).
2. Larutan penyangga basa mengandung suatu basa lemah (B) dan asam konjugasinya ( $\text{BH}^+$ ).
3. Komponen penyangganya adalah  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$ .
4. Komponen penyangganya adalah  $\text{NH}_2\text{OH}$  dan  $\text{NH}_2\text{OH}_2^+$ .
5. Larutan penyangga, karena masih ada larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (asam lemah) yang tersisa sehingga di dalam larutan terdapat campuran dari  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

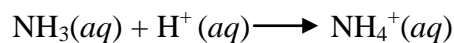
Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen kesatu*

6. Bukan larutan penyangga, karena yang tersisa bukan basa lemahnya, tetapi asam kuatnya (HCl).
7. Larutan penyangga asam dapat mempertahankan pH pada daerah asam yaitu  $\text{pH} < 7$ , larutan penyangga basa dapat mempertahankan pH pada daerah basa yaitu  $\text{pH} > 7$ .
8. Pada penambahan asam ( $\text{H}^+$ ) akan menggeser kesetimbangan ke kiri, ion  $\text{H}^+$  yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  membentuk  $\text{CH}_3\text{COOH}$  sehingga ion  $\text{H}^+$  dapat dipertahankan.



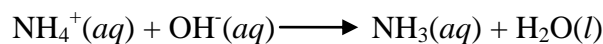
9. Pada penambahan asam:

Jika ke dalam larutan ditambahkan suatu asam, maka ion  $\text{H}^+$  dari asam itu akan mengikat ion  $\text{OH}^-$ . Hal itu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Asam yang ditambahkan itu bereaksi dengan basa  $\text{NH}_3$  membentuk ion  $\text{NH}_4^+$ .



10. Pada penambahan basa:

Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Reaksinya:



Peserta didik yang menjadi juara I, II, dan III dalam CGB merupakan 3 yang mendapat skor atau jumlah jawaban benar paling banyak.

Jumlah poin = 100

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skoryangdidapat}}{\text{skorakhir}} \times 100$$



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan ke-2

- Nama Sekolah : SMA 2 Bopkri  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas / Semester : XI / Genap  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit  
Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan terapannya  
Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup  
Indikator :
1. Memahami cara membuat larutan penyangga asam
  2. Memahami cara membuat larutan penyangga basa
  3. Memahami pH larutan penyangga asam berdasarkan prinsip kesetimbangan
  4. Memahami pH larutan penyangga basa berdasarkan prinsip kesetimbangan

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat memahami cara membuat larutan penyangga asam
2. Peserta didik dapat memahami cara membuat larutan penyangga basa
3. Menghitung pH larutan penyangga asam berdasarkan prinsip kesetimbangan
4. Menghitung pH larutan penyangga basa berdasarkan prinsip kesetimbangan

#### B. Materi Ajar

1. Pembuatan larutan penyangga asam

Larutan penyangga asam dapat dibuat dari asam lemah dan asam kuat. Sebagai contoh asam lemahnya  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan basa kuatnya  $\text{NaOH}$ . Reaksi antara  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{NaCl}$  merupakan reaksi titrasi dari asam lemah oleh

basa kuat, sehingga dalam larutan terdapat campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

2. Pembuatan larutan penyangga basa

Larutan penyangga basa dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat, seperti dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan asam kuat  $\text{HCl}$ . Reaksi antara  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan  $\text{HCl}$  merupakan suatu titrasi dari basa lemah oleh asam kuat, sehingga di dalam larutan terdapat campuran  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

3. Menghitung pH Larutan Penyangga Asam

Konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dalam larutan dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g}$$

Apabila,  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$  maka;

$$\begin{aligned}\text{pH} &= -\log \left( K_a \times \frac{a}{g} \right) \\ &= -\log K_a - \log \frac{a}{g} \\ &= \text{p}K_a - \log \frac{a}{g}\end{aligned}$$

Dengan  $K_a$  = tetapan ionisasi asam lemah

$a$  = jumlah mol asam lemah

$g$  = jumlah mol basa konjugasi

4. Menghitung Larutan Penyangga Basa

Untuk larutan penyangga basa berlaku rumus berikut:

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{b}{g} \quad \text{dan}$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{b}{g}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

dengan  $K_b$  = tetapan ionisasi basa lemah

$b$  = jumlah mol basa lemah

$g$  = jumlah mol asam konjugasi

C. Strategi pembelajaran

1. Teknik *Chemistry Golden Bell (CGB)*

2. Media

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen kedua*

Papan tulis, kertas HVS polos

3. Alat

Bell/lonceng, penghapus, spidol

4. Langkah-langkah Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu
1.	<p>Kegiatan Awal</p> <p>a. Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran, dilanjutkan dengan berdoa.</li> <li>- Pendidik mengemukakan standar kompetensi dan kompetensi dasar</li> <li>- Pendidik mengaitkan topik yang akan dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya dengan memberikan pertanyaan: Apakah komponen dari larutan penyangga dan bagaimanakah cara kerja dari larutan penyangga sehingga dapat mempertahankan pH?</li> </ul> <p>b. Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana cara membuat larutan penyangga?</li> <li>- Bagaimana menghitung pH larutan penyangga?</li> </ul> <p>c. Pendidik mengemukakan tujuan pembelajaran yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan cara membuat larutan penyangga dan menghitung pH larutan penyangga</li> </ul>	10 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyampaikan materi pembuatan larutan penyangga dan cara menghitung pH Larutan Penyangga</li> <li>- Pendidik membagikan kertas HVS polos kepada peserta didik</li> <li>- Pendidik meminta setiap peserta didik untuk menyiapkan bolpoint atau spidol</li> <li>- Pendidik menjelaskan teknik dan aturan permainan <i>Chemistry Golden Bell</i></li> <li>- Pendidik memberikan soal kepada peserta didik dan memberi waktu kepada peserta didik untuk</li> </ul>	<p>30 menit</p> <p>45 menit</p>

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen kedua*

	<p>menjawab dan batas waktu yang diberikan ditandai dengan bunyi bell</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengangkat jawaban mereka ke arah depan.</li> </ul> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menanyakan alasan jawaban dari salah satu peserta didik (menuliskan alasan jawaban di papan tulis apabila soal menghitung) dan peserta didik lain menanggapi kemudian pendidik mengoreksi serta memberikan jawaban yang benar.</li> </ul> <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik membimbing peserta didik membuat kesimpulan dari hasil jawaban yang benar.</li> <li>- Peserta didik yang menjawab benar memberikan tanda silang kepada jawaban peserta didik yang salah</li> <li>- Pemenang CGB adalah peserta didik yang dapat menjawab benar semua pertanyaan</li> </ul>	
3.	<p>Penutup</p> <p>Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyimpulkan bersama peserta didik tentang materi pembuatan larutan penyangga dan menghitung pH larutan penyangga</li> <li>- Refleksi</li> </ul> <p>Pendidik menanyakan apa kekurangan pada kegiatan pembelajaran hari ini</p> <p>Pendidik menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya yaitu mempelajari mengenai fungsi Larutan Penyangga.</p>	5 menit

5 Sumber Belajar

Michael Purba.(2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sukardjo. (2009). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bumi Aksara

6 Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tugas individu

2. Bentuk Instrumen : Tes tertulis

3. Contoh Instrumen : Terlampir

Peserta didik yang menjadi juara I, II, dan III dalam CGB merupakan 3 yang mendapat skor atau jumlah jawaban benar paling banyak.

Jumlah poin = 100

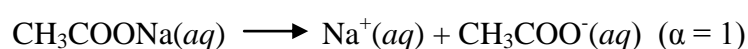
$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skoryangdidapat}}{\text{skorakhir}} \times 100$$

**Soal-soal CGB:**

1. Bagaimanakah cara membuat larutan penyangga asam?
2. Bagaimanakah reaksi ionisasi yang terjadi pada campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ?
3. Bagaimanakah reaksi ionisasi yang terjadi pada campuran larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?
4. Bagaimanakah tetapan kesetimbangan ionisasi untuk ionisasi asam asetat?
5. Bagaimanakah tetapan kesetimbangan ionisasi untuk ionisasi  $\text{NH}_3$ ?
6. Titrasi 50 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan  $\text{HCl}$  0,1 M. Berapakah pH pada titik awal titrasi?
7. Titrasi 50 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan  $\text{HCl}$  0,1 M. Berapakah pH setelah ditetaskan 1 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M?
8. Titrasi 50 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan  $\text{HCl}$  0,1 M. Berapakah pH setelah ditetaskan 15 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M?
9. Tentukan pH larutan apabila 400 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,5 M dicampurkan dengan 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,5 M! ( $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$ )
10. Berapa mL larutan  $\text{HCl}$  0,2 M yang harus ditambahkan ke dalam 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M untuk membuat larutan penyangga dengan harga pH = 9? ( $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$ )

**Kunci Jawaban:**

1. Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan berbagai cara, misalnya:
  - a. Mencampurkan asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (LA, garam LA menghasilkan ion  $\text{A}^-$  yang merupakan basa konjugasi dari asam HA).
  - b. Mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat dimana asam lemah dicampurkan dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan.
2. Campuran larutan tersebut terionisasi sebagai berikut:



3. Campuran larutan tersebut terionisasi sebagai berikut:



4. Tetapan kesetimbangan ionisasi untuk reaksi ionisasi asam asetat adalah:

$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

5. Tetapan kesetimbangan ionisasi untuk reaksi ionisasi  $\text{NH}_3$  adalah:

$$K_a = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

6. Proses yang terjadi adalah:

Pada awal titrasi

Belum ada HCl yang ditetaskan, jadi hanya ada  $\text{NH}_4\text{OH}$ , sehingga:

$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= \sqrt{K_b[\text{basal}]} \\ &= \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \times 0,1} \\ &= \sqrt{1,8 \times 10^{-6}} \\ &= 1,3 \times 10^{-3} \text{ M} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log (1,3 \times 10^{-3}) \\ &= 3 - \log 1,3 \\ &= 2,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - 2,87 \\ &= 11,13 \end{aligned}$$

7. Setelah ditetaskan 1 mL larutan HCl 0,1 M

$\text{NH}_4\text{OH}(aq) + \text{HCl}(aq) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$				
Mula-mula	50 mL x 0,1 M = 5 mmol	1 mL x 0,1 M = 0,1 mmol	0 mmol	0 mmol
Reaksi	0,1 mmol	0,1 mmol	0,1 mmol	0,1 mmol
Sisa	4,9 mmol	0 mmol	0,1 mmol	0,1 mmol

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen kedua*

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{n_b}{n_a} \\
 &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{4,9}{0,1} \\
 &= 8,8 \times 10^{-4} \text{ M}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log (8,8 \times 10^{-4}) \\
 &= 4 - \log 8,8 \\
 &= 3,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - 3,05 \\
 &= 10,95
 \end{aligned}$$

8. Setelah ditetaskan 15 mL larutan HCl 0,1 M

$\text{NH}_4\text{OH}(aq) + \text{HCl}(aq) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$				
Mula-mula	50 mL x 0,1 M = 5 mmol	15 mL x 0,1 M = 1,5 mmol	0 mmol	0 mmol
Reaksi	1,5 mmol	1,5 mmol	1,5 mmol	1,5 mmol
Sisa	3,5 mmol	0 mmol	1,5 mmol	1,5 mmol

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{n_b}{n_a} \\
 &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{3,5}{1,5} \\
 &= 4,2 \times 10^{-5} \text{ M}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log (4,2 \times 10^{-5}) \\
 &= 5 - \log 4,2 \\
 &= 4,38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - 4,38 \\
 &= 9,62
 \end{aligned}$$



9. Terlebih dahulu mencari mol masing masing zat, karena pH larutan ditentukan oleh perbandingan mol basa dan mol asam konjugasinya.



$$\begin{aligned} n \text{ NH}_3 &= n_b = 400 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mol}} \\ &= 0,2 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n \text{ NH}_4\text{Cl} &= n_{ak} = 100 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mol}} \\ &= 0,05 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{n_b}{n_a} \\ &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{0,2 \text{ mol}}{0,05 \text{ mol}} \\ &= 7,2 \times 10^{-5} \text{ M} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log (7,2 \times 10^{-5}) \\ &= 5 - \log 7,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - (5 - \log 7,2) \\ &= 9 + \log 7,2 \\ &= 9,7 \end{aligned}$$

10.  $\text{pH} = 9 \longrightarrow \text{pOH} = 5 \longrightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5}$

$$\begin{aligned} n \text{ NH}_4\text{OH} &= 100 \text{ mL} \times \frac{0,2 \text{ mol}}{1000 \text{ mol}} \\ &= 0,02 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$n \text{ HCl dimisalkan} = x \text{ mol}$$

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen kedua*

$\text{NH}_4\text{OH}(aq) + \text{HCl}(aq) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$				
Mula-mula	0,02 mmol	$x$ mmol	0 mmol	0 mmol
Reaksi	$x$ mmol	$x$ mmol	$x$ mmol	$x$ mmol
Sisa	$(0,02 - x)$ mmol	0 mmol	$x$ mmol	$x$ mmol

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{n_b}{n_a}$$

$$= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{(0,02-x)\text{mol}}{x\text{mol}}$$

$$x = 0,036 - 1,8x$$

$$2,6x = 0,036$$

$$x = 0,01$$

$$n \text{ HCl} = 0,01 \text{ mol}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{\text{mol}}{V}$$

$$0,2 \text{ M} = \frac{0,01 \text{ mol}}{V}$$

$$V = \frac{0,01}{0,2}$$

$$= 0,05 \text{ L}$$

$$= 50 \text{ mL}$$

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

## Pertemuan ke-3

Nama Sekolah : SMA 2 Bopkri

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / Genap

Alokasi waktu : 2 x 45 menit

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan terapannya

**Kompetensi Dasar** : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

Indikator :

1. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia
2. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

### A. Tujuan Pembelajaran

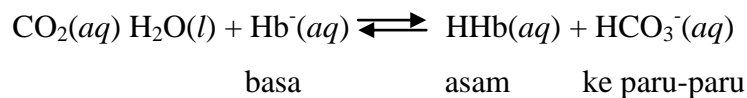
1. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia
2. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

## B. Materi Ajar

## 1. Fungsi Larutan Penyangga dalam Tubuh Manusia

Dalam tubuh manusia terdapat sistem penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan harga pH, misalnya sebagai berikut:

- a. Dalam darah terdapat sistem penyangga, antara lain asam bikarbonat, hemoglobin (HHb), dan oksihemoglobin (HHbO<sub>2</sub>). Karbondioksida terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat dengan reaksi:



Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen ketiga*

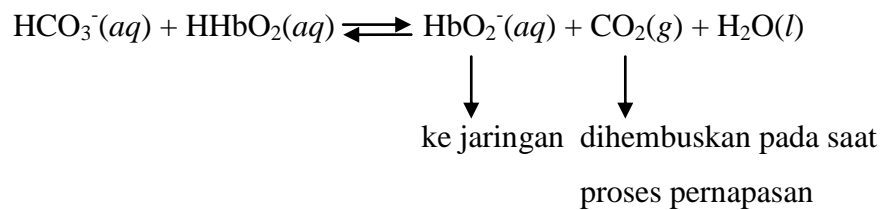
$$pK_a \text{H}_2\text{CO}_3 = 6,1$$

pH darah hampir konstan sekitar 7,4. Jadi:

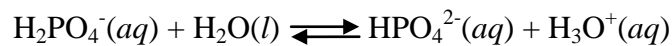
$$7,4 = 6,1 - \log \frac{\text{H}_2\text{CO}_3}{\text{HCO}_3^-}$$

maka perbandingan  $\text{HCO}_3^-$  dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$  sekitar 20:1.

Dalam paru-paru karbodioksida dibebaskan oleh reaksi:



b. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut.



2. Fungsi Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari

Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari digunakan dalam berbagai bidang, seperti biokimia, bakteriologi, kimia analisis, industri farmasi, juga dalam fotografi dan zat warna. Dalam industri farmasi, farmasi digunakan pada pembuatan obat-obatan, agar obat tersebut mempunyai pH tertentu dan tidak mengalami perubahan.

C. Strategi pembelajaran

1. Teknik *Chemistry Golden Bell*

2. Media

Papan tulis, kertas HVS polos

3. Alat

Bell/lonceng, penghapus, spidol

4. Langkah-langkah Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan Awal a. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran, dilanjutkan dengan berdoa.</li> <li>- Pendidik mengemukakan standar kompetensi dan</li> </ul>	10 menit

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen ketiga*

	<p>kompetensi dasar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik mengaitkan topik yang akan dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya dengan memberikan pertanyaan: Bagaimana menghitung pH larutan penyangga?</li> </ul> <p>b.Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa fungsi dari larutan penyangga?</li> </ul> <p>c. Pendidik mengemukakan tujuan pembelajaran yaitu: Menjelaskan fungsi dari larutan penyangga</p>	
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyampaikan materi Fungsi Larutan Penyangga</li> <li>- Pendidik membagikan kertas HVS polos kepada peserta didik</li> <li>- Pendidik meminta setiap peserta didik untuk menyiapkan bolpoint atau spidol</li> <li>- Pendidik menjelaskan teknik dan aturan permainan <i>Chemistry Golden Bell</i></li> <li>- Pendidik memberikan soal kepada peserta didik dan memberi waktu kepada peserta didik untuk menjawab dan batas waktu yang diberikan ditandai dengan bunyi bell</li> <li>- Peserta didik mengangkat jawaban mereka ke arah depan.</li> </ul> <p>b.Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menanyakan alasan jawaban dari salah satu peserta didik (menuliskan alasan jawaban di papan tulis apabila soal menghitung) dan peserta didik lain menanggapi kemudian pendidik mengoreksi serta memberikan jawaban yang benar.</li> </ul> <p>a. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik membimbing peserta didik membuat kesimpulan dari hasil jawaban yang benar.</li> <li>- Peserta didik yang menjawab benar memberikan tanda silang kepada jawaban peserta didik yang salah</li> <li>- Pemenang CGB adalah peserta didik yang dapat menjawab benar semua pertanyaan</li> </ul>	<p>30 menit</p> <p>45 menit</p>

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen ketiga*

3.	<p>Penutup</p> <p>Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pendidik menyimpulkan bersama peserta didik tentang materi fungsi larutan penyangga</li><li>- Refleksi</li></ul> <p>Pendidik menanyakan apa kekurangan pada kegiatan pembelajaran hari ini</p> <p>Pendidik meminta peserta didik untuk mempelajari semua materi larutan penyangga karena pertemuan selanjutnya akan diadakan ulangan</p>	5 menit
----	---	---------

D. Sumber Belajar

Michael Purba.(2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sukardjo. (2009). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bumi Aksara

E. Penilaian

1. Teknik Penilaian : Tugas individu
2. Bentuk Instrumen : Tes tertulis
3. Contoh Instrumen : Terlampir

**Soal-soal CGB**

1. Apakah fungsi larutan penyangga bagi tubuh manusia?
2. Apakah sistem penyangga utama dalam cairan luar sel darah?
3. Apakah sistem penyangga utama dalam cairan dalam sel darah?
4. Berapakah perbandingan konsentrasi ion  $\text{HCO}_3^-$  terhadap  $\text{H}_2\text{CO}_3$  yang diperlukan untuk menjadikan pH darah = 7,4?
5. Sebutkan dan jelaskan penyakit-penyakit yang ditimbulkan akibat tidak stabilnya pH darah!
6. Jelaskan fungsi dari larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari!

**Kunci Jawaban Soal:**

1. Larutan penyangga bagi tubuh manusia berfungsi untuk menjaga pH darah supaya stabil atau tidak banyak berubah.
2. Sistem penyangga utama dalam cairan luar sel darah adalah pasangan asam karbonat dan bikarbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{HCO}_3^-$ )
3. Sistem penyangga utama dalam cairan sel darah adalah pasangan dihidrogenfosfat dan monohidrogenfosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$ )
4. Perbandingan konsentrasi ion  $\text{HCO}_3^-$  terhadap  $\text{H}_2\text{CO}_3$  yang diperlukan untuk menjadikan pH darah = 7,4 adalah 20 : 1. Jadi,  $[\text{HCO}_3^-] : [\text{H}_2\text{CO}_3] = 20 : 1$
5. Penyakit-penyakit yang ditimbulkan akibat tidak stabilnya pH darah
  - Asidosis, yaitu penurunan pH darah
  - Alkalosis, yaitu kenaikan pH darah
  - Hiperventilasi, yaitu bernapas terlalu berlebihan
6. Fungsi dari larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari:  
Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari digunakan dalam berbagai bidang, seperti biokimia, bakteriologi, kimia analisis, industri, farmasi, juga dalam fotografi dan zat warna. Dalam farmasi, larutan penyangga digunakan pada pembuatan obat-obatan, agar obat tersebut mempunyai pH tertentu dan tidak mengalami perubahan.

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen ketiga*

Peserta didik yang menjadi juara I, II, dan III dalam CGB merupakan 3 yang mendapat skor atau jumlah jawaban benar paling banyak.

Jumlah skor = 100

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skoryangdidapat}}{\text{skorakhir}} \times 100$$



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan ke-1

Nama Sekolah : SMA 2 Bopkri  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas / Semester : XI / Genap  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit  
Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan terapannya  
Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup  
Indikator :

1. Menyebutkan komponen dari larutan penyangga asam
2. Menyebutkan komponen dari larutan penyangga basa
3. Menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga asam
4. Menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga basa

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyebutkan komponen dari larutan penyangga asam
2. Peserta didik dapat menyebutkan komponen dari larutan penyangga basa
3. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga asam
4. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga basa

#### B. Materi Ajar

##### 1. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion  $A^-$ ). Larutan seperti itu dapat dibuat dengan berbagai cara, misalnya:

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kesatu*

- a. Mencampurkan asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (ion  $A^-$ ), garam LA menghasilkan ion  $A^-$  yang merupakan basa konjugasi dari asam HA.
- b. Mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat dimana asam lemah dicampur dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan.

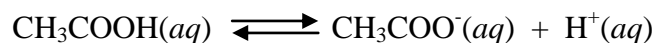
Larutan penyangga basa mengandung suatu basa lemah (B) dan asam konjugasinya ( $BH^+$ ). Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan cara yang serupa dengan pembuatan larutan penyangga asam.

- a. Mencampurkan suatu basa lemah dengan asam konjugasinya.
  - b. Mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.
2. Cara Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga mengandung komponen asam dan komponen basa, sehingga dapat mengikat baik ion  $H^+$  maupun ion  $OH^-$ . Oleh karena itu, penambahan sedikit asam kuat dan sedikit basa kuat tidak mengubah pH-nya secara signifikan.

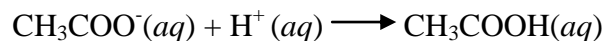
a. Larutan Penyangga Asam

Misalnya terdapat larutan penyangga yang mengandung  $CH_3COOH$  dan  $CH_3COO^-$ . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



Pada penambahan asam:

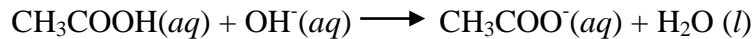
Penambahan asam ( $H^+$ ) akan menggeser kesetimbangan ke kiri, ion  $H^+$  yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion  $CH_3COO^-$  membentuk  $CH_3COOH$ .



Pada penambahan basa:

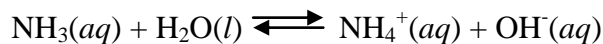
Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka ion  $OH^-$  dari basa itu akan bereaksi dengan ion  $H^+$  membentuk air. Hal ini akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion  $H^+$  dapat dipertahankan. Jadi, penambahan basa menyebabkan berkurangnya

komponen asam (dalam hal ini  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), bukan ion  $\text{H}^+$ . Basa yang ditambahkan itu praktis bereaksi dengan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  membentuk ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  dan air.



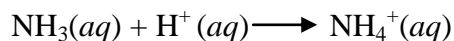
b. Larutan Penyangga Basa

Misalkan terdapat larutan penyangga yang mengandung  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$ . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



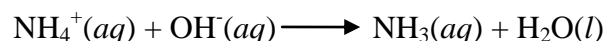
Pada penambahan asam:

Jika ke dalam larutan ditambahkan suatu asam, maka ion  $\text{H}^+$  dari asam itu akan mengikat ion  $\text{OH}^-$ . Hal itu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Jadi, penambahan asam menyebabkan berkurangnya komponen basa (dalam hal ini  $\text{NH}_3$ ), bukannya ion  $\text{OH}^-$ . Asam yang ditambahkan itu bereaksi dengan basa  $\text{NH}_3$  membentuk ion  $\text{NH}_4^+$ .



Pada penambahan basa:

Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam (dalam hal ini ion  $\text{NH}_4^+$ ), membentuk komponen basa (yaitu  $\text{NH}_3$ ) dan air.



C. Strategi pembelajaran

1. Pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab
2. Media  
Papan tulis
3. Alat  
Penghapus, spidol
4. Langkah-langkah Kegiatan

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kesatu*

No.	Kegiatan	Waktu
1.	<p>Kegiatan Awal</p> <p>a. Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran, dilanjutkan dengan berdoa.</li> <li>- Pendidik mengemukakan standar kompetensi dan kompetensi dasar</li> <li>- Pendidik mengaitkan topik yang akan dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya dengan memberikan pertanyaan: Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?</li> </ul> <p>b. Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa komponen dari larutan penyangga?</li> <li>- Bagaimana cara kerja larutan penyangga?</li> </ul> <p>c. Pendidik mengemukakan tujuan pembelajaran yaitu: Menyebutkan komponen dari larutan penyangga dan menjelaskan cara kerja larutan penyangga</p>	10 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyampaikan materi Komponen dan Cara Kerja Larutan Penyangga</li> <li>- Pendidik memberikan latihan soal di papan tulis</li> </ul> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik yang dapat menjawab soal maju ke depan untuk mengerjakan di papan tulis dan peserta didik lain memperhatikan serta menanggapi</li> </ul> <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik mengoreksi serta memberikan jawaban yang benar kemudian membimbing peserta didik membuat kesimpulan dari hasil jawaban yang benar.</li> </ul>	70 menit
3.	<p>Penutup</p> <p>Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyimpulkan bersama peserta didik tentang materi komponen larutan penyangga dan cara kerja dari larutan penyangga</li> <li>- Refleksi</li> </ul>	10 menit

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kesatu*

	Pendidik menanyakan apa kekurangan pada kegiatan pembelajaran hari ini Pendidik menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya yaitu mempelajari mengenai Menghitung pH Larutan Penyangga.	
--	---	--

D. Sumber Belajar

Michael Purba.(2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sukardjo. (2009). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bumi Aksara

E. Penilaian

- Teknik Penilaian : Penilaian berupa keaktifan peserta didik dalam pengerjaan latihan soal yang diberikan.

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skoryangdidapat}}{\text{skorakhir}} \times 100$$

- Bentuk Instrumen : Tes tertulis

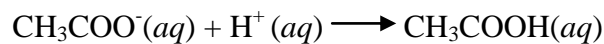
**Latihan Soal :**

1. Apakah yang terdapat (terkandung) dalam larutan penyangga asam?
2. Apakah yang terdapat (terkandung) dalam larutan penyangga basa?
3. Sebutkan komponen penyangga dari campuran:  
Larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  + larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
4. Sebutkan komponen penyangga dari campuran:  
Larutan  $\text{H}_2\text{CO}_3$  + larutan  $\text{NaHCO}_3$
5. Apakah campuran berikut bersifat penyangga atau tidak? Mengapa?  
50 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M + 50 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M
6. Apakah campuran berikut bersifat penyangga atau tidak? Mengapa?  
50 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,1 M + 50 mL larutan  $\text{HCl}$  0,2 M
7. Berapakah pH yang dapat dipertahankan oleh larutan penyangga asam dan berapakah pH yang dapat dipertahankan oleh larutan penyangga basa?
8. Bagaimanakah prinsip kerja larutan penyangga yang berupa campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  bila ditambahkan sedikit asam?
9. Bagaimanakah prinsip kerja larutan penyangga yang berupa campuran  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  bila ditambahkan sedikit asam?
10. Bagaimanakah prinsip kerja larutan penyangga yang berupa campuran  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  bila ditambahkan sedikit basa?

**Kunci Jawaban:**

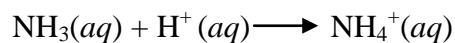
1. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion  $\text{A}^-$ ).
2. Larutan penyangga basa mengandung suatu basa lemah (B) dan asam konjugasinya ( $\text{BH}^+$ ).
3. Komponen penyangganya adalah  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$ .
4. Komponen penyangganya adalah  $\text{H}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{HCO}_3^-$ .
5. Larutan penyangga, karena masih ada larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (asam lemah) yang tersisa sehingga di dalam larutan terdapat campuran dari  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

6. Bukan larutan penyangga, karena yang tersisa bukan basa lemahnya, tetapi asam kuatnya (HCl).
7. Larutan penyangga asam dapat mempertahankan pH pada daerah asam yaitu  $\text{pH} < 7$ , larutan penyangga basa dapat mempertahankan pH pada daerah basa yaitu  $\text{pH} > 7$ .
8. Pada penambahan asam ( $\text{H}^+$ ) akan menggeser kesetimbangan ke kiri, ion  $\text{H}^+$  yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  membentuk  $\text{CH}_3\text{COOH}$  sehingga ion  $\text{H}^+$  dapat dipertahankan.



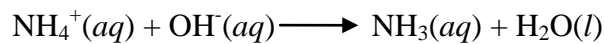
9. Pada penambahan asam:

Jika ke dalam larutan ditambahkan suatu asam, maka ion  $\text{H}^+$  dari asam itu akan mengikat ion  $\text{OH}^-$ . Hal itu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Asam yang ditambahkan itu bereaksi dengan basa  $\text{NH}_3$  membentuk ion  $\text{NH}_4^+$ .



10. Pada penambahan basa:

Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  dapat dipertahankan. Reaksinya:



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan ke-2

- Nama Sekolah : SMA 2 Bopkri  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas / Semester : XI / Genap  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit  
Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan terapannya  
Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup  
Indikator :
1. Mengetahui cara membuat larutan penyangga asam
  2. Mengetahui cara membuat larutan penyangga basa
  3. Menghitung pH larutan penyangga asam berdasarkan prinsip kesetimbangan
  4. Menghitung pH larutan penyangga basa berdasarkan prinsip kesetimbangan

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengetahui cara membuat larutan penyangga asam
2. Peserta didik dapat mengetahui cara membuat larutan penyangga basa
3. Menghitung pH larutan penyangga asam berdasarkan prinsip kesetimbangan
4. Menghitung pH larutan penyangga basa berdasarkan prinsip kesetimbangan

#### B. Materi Ajar

1. Pembuatan larutan penyangga asam

Larutan penyangga asam dapat dibuat dari asam lemah dan asam kuat. Sebagai contoh asam lemahnya  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan basa kuatnya  $\text{NaOH}$ . Reaksi antara  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{NaCl}$  merupakan reaksi titrasi dari asam lemah oleh



## Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kedua

basa kuat, sehingga dalam larutan terdapat campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

### 2. Pembuatan larutan penyangga basa

Larutan penyangga basa dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat, seperti dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan asam kuat  $\text{HCl}$ . Reaksi antara  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan  $\text{HCl}$  merupakan suatu titrasi dari basa lemah oleh asam kuat, sehingga di dalam larutan terdapat campuran  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

### 3. Menghitung pH Larutan Penyangga Asam

Konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dalam larutan dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g}$$

Apabila,  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$  maka;

$$\begin{aligned}\text{pH} &= -\log \left( K_a \times \frac{a}{g} \right) \\ &= -\log K_a - \log \frac{a}{g} \\ &= \text{p}K_a - \log \frac{a}{g}\end{aligned}$$

Dengan  $K_a$  = tetapan ionisasi asam lemah

$a$  = jumlah mol asam lemah

$g$  = jumlah mol basa konjugasi

### 4. Menghitung Larutan Penyangga Basa

Untuk larutan penyangga basa berlaku rumus berikut:

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{b}{g} \quad \text{dan}$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{b}{g}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

dengan  $K_b$  = tetapan ionisasi basa lemah

$b$  = jumlah mol basa lemah

$g$  = jumlah mol asam konjugasi

## C. Strategi pembelajaran

1. Pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab
2. Media

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kedua*

Papan tulis

3. Alat

Penghapus, spidol

4. Langkah-langkah Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu
1.	<p>Kegiatan Awal</p> <p>a. Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran, dilanjutkan dengan berdoa.</li> <li>- Pendidik mengemukakan standar kompetensi dan kompetensi dasar</li> <li>- Pendidik mengaitkan topik yang akan dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya dengan memberikan pertanyaan: Apakah komponen dari larutan penyangga dan bagaimanakah cara kerja dari larutan penyangga sehingga dapat mempertahankan pH?</li> </ul> <p>b. Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana cara membuat larutan penyangga?</li> <li>- Bagaimana menghitung pH larutan penyangga?</li> </ul> <p>c. Pendidik mengemukakan tujuan pembelajaran yaitu: Menjelaskan cara membuat larutan penyangga dan menghitung pH larutan penyangga</p>	10 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyampaikan materi pembuatan larutan penyangga dan menghitung pH larutan penyangga</li> <li>- Pendidik memberikan latihan soal di papan tulis</li> </ul> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik yang dapat menjawab soal maju ke depan untuk mengerjakan di papan tulis dan peserta didik lain memperhatikan serta menanggapi</li> </ul> <p>c. Konfirmasi</p>	70 menit

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kedua*

	- Pendidik mengoreksi serta memberikan jawaban yang benar kemudian membimbing peserta didik membuat kesimpulan dari hasil jawaban yang	
3.	<p>Penutup</p> <p>Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyimpulkan bersama peserta didik tentang materi komponen larutan penyangga dan cara kerja dari larutan penyangga</li> <li>- Refleksi Pendidik menanyakan apa kekurangan pada kegiatan pembelajaran hari ini</li> <li>a. Pendidik menyampaikan rencana pembelajaran untuk pertemuan berikutnya yaitu mempelajari mengenai Fungsi Larutan Penyangga.</li> </ul>	10 menit

D. Sumber Belajar

Michael Purba.(2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sukardjo. (2009). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bumi Aksara

E. Penilaian

- Teknik Penilaian : Penilaian berupa keaktifan peserta didik dalam pengerjaan latihan soal yang diberikan.

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skoryangdidapat}}{\text{skorakhir}} \times 100$$

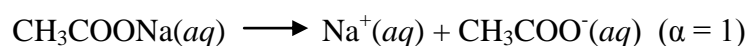
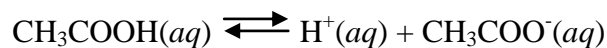
- Bentuk Instrumen : Tes tertulis

**Latihan Soal :**

1. Bagaimanakah cara membuat larutan penyangga asam?
2. Bagaimanakah reaksi ionisasi yang terjadi pada campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ?
3. Bagaimanakah reaksi ionisasi yang terjadi pada campuran larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?
4. Bagaimanakah tetapan kesetimbangan ionisasi untuk ionisasi asam asetat?
5. Bagaimanakah tetapan kesetimbangan ionisasi untuk ionisasi  $\text{NH}_3$ ?
6. Titrasi 50 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan  $\text{HCl}$  0,1 M. Berapakah pH pada titik awal titrasi?
7. Titrasi 50 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan  $\text{HCl}$  0,1 M. Berapakah pH setelah ditetaskan 1 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M?
8. Titrasi 50 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan  $\text{HCl}$  0,1 M. Berapakah pH setelah ditetaskan 15 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M?
9. Tentukan pH larutan apabila 400 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,5 M dicampurkan dengan 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,5 M! ( $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$ )
10. Berapa mL larutan  $\text{HCl}$  0,2 M yang harus ditambahkan ke dalam 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M untuk membuat larutan penyangga dengan harga pH = 9? ( $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$ )

**Kunci Jawaban:**

1. Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan berbagai cara, misalnya:
  - a. Mencampurkan asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (LA, garam LA menghasilkan ion  $\text{A}^-$  yang merupakan basa konjugasi dari asam HA).
  - b. Mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat dimana asam lemah dicampurkan dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan.
2. Campuran larutan tersebut terionisasi sebagai berikut:



Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kedua*

3. Campuran larutan tersebut terionisasi sebagai berikut:



4. Tetapan kesetimbangan ionisasi untuk reaksi ionisasi asam asetat adalah:

$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

5. Tetapan kesetimbangan ionisasi untuk reaksi ionisasi  $\text{NH}_3$  adalah:

$$K_a = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

6. Proses yang terjadi adalah:

Pada awal titrasi

Belum ada HCl yang ditetaskan, jadi hanya ada  $\text{NH}_4\text{OH}$ , sehingga:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b[\text{basal}]}$$

$$= \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \times 0,1}$$

$$= \sqrt{1,8 \times 10^{-6}}$$

$$= 1,3 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$= -\log (1,3 \times 10^{-3})$$

$$= 3 - \log 1,3$$

$$= 2,87$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$= 14 - 2,87$$

$$= 11,13$$

7. Setelah ditetaskan 1 mL larutan HCl 0,1 M

$\text{NH}_4\text{OH}(aq) + \text{HCl}(aq) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$				
Mula-mula	50 mL x 0,1 M = 5 mmol	1 mL x 0,1 M = 0,1 mmol	0 mmol	0 mmol
Reaksi	0,1 mmol	0,1 mmol	0,1 mmol	0,1 mmol
Sisa	4,9 mmol	0 mmol	0,1 mmol	0,1 mmol

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{n_b}{n_a}$$

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kedua*

$$= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{4,9}{0,1}$$

$$= 8,8 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$= -\log (8,8 \times 10^{-4})$$

$$= 4 - \log 8,8$$

$$= 3,05$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$= 14 - 3,05$$

$$= 10,95$$

8. Setelah ditetaskan 15 mL larutan HCl 0,1 M

$\text{NH}_4\text{OH}(aq) + \text{HCl}(aq) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$				
Mula-mula	50 mL x 0,1 M = 5 mmol	15 mL x 0,1 M = 1,5 mmol	0 mmol	0 mmol
Reaksi	1,5 mmol	1,5 mmol	1,5 mmol	1,5 mmol
Sisa	3,5 mmol	0 mmol	1,5 mmol	1,5 mmol

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{n_b}{n_a}$$

$$= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{3,5}{1,5}$$

$$= 4,2 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$= -\log (4,2 \times 10^{-5})$$

$$= 5 - \log 4,2$$

$$= 4,38$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$= 14 - 4,38$$

$$= 9,62$$

9. Terlebih dahulu mencari mol masing masing zat, karena pH larutan ditentukan oleh perbandingan mol basa dan mol asam konjugasinya.

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kedua*



$$\begin{aligned} n \text{ NH}_3 &= n_b = 400 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mol}} \\ &= 0,2 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n \text{ NH}_4\text{Cl} &= n_{ak} = 100 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mol}} \\ &= 0,05 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{n_b}{n_{ak}} \\ &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{0,2 \text{ mol}}{0,05 \text{ mol}} \\ &= 7,2 \times 10^{-5} \text{ M} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log (7,2 \times 10^{-5}) \\ &= 5 - \log 7,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - (5 - \log 7,2) \\ &= 9 + \log 7,2 \\ &= 9,7 \end{aligned}$$

$$10. \text{ pH} = 9 \longrightarrow \text{pOH} = 5 \longrightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5}$$

$$\begin{aligned} n \text{ NH}_4\text{OH} &= 100 \text{ mL} \times \frac{0,2 \text{ mol}}{1000 \text{ mol}} \\ &= 0,02 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$n \text{ HCl dimisalkan} = x \text{ mol}$$

$\text{NH}_4\text{OH}(aq) + \text{HCl}(aq) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$				
Mula-mula	0,02 mmol	$x$ mmol	0 mmol	0 mmol
Reaksi	$x$ mmol	$x$ mmol	$x$ mmol	$x$ mmol
Sisa	$(0,02 - x)$ mmol	0 mmol	$x$ mmol	$x$ mmol

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Kedua*

$$\begin{aligned}[\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{n_b}{n_a} \\ &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{(0,02-x)\text{mol}}{x \text{ mol}}\end{aligned}$$

$$x = 0,036 - 1,8 x$$

$$2,6 x = 0,036$$

$$x = 0,01$$

$$n \text{ HCl} = 0,01 \text{ mol}$$

$$[\text{HCl}] = \frac{\text{mol}}{V}$$

$$0,2 \text{ M} = \frac{0,01 \text{ mol}}{V}$$

$$V = \frac{0,01}{0,2}$$

$$= 0,05 \text{ L}$$

$$= 50 \text{ mL}$$



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan ke-3

- Nama Sekolah : SMA 2 Bopkri  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas / Semester : XI / Genap  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit  
Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan terapannya  
Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup  
Indikator :
1. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia
  2. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

#### A. Tujuan Pembelajaran

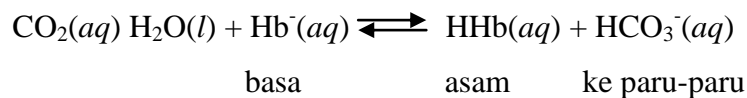
1. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia
2. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

#### B. Materi Ajar

##### 1. Fungsi Larutan Penyangga dalam Tubuh Manusia

Dalam tubuh manusia terdapat sistem penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan harga pH, misalnya sebagai berikut:

- a. Dalam darah terdapat sistem penyangga, antara lain asam bikarbonat, hemoglobin (HHb), dan oksihemoglobin (HHbO<sub>2</sub>). Karbondioksida terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat dengan reaksi:



Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Ketiga*

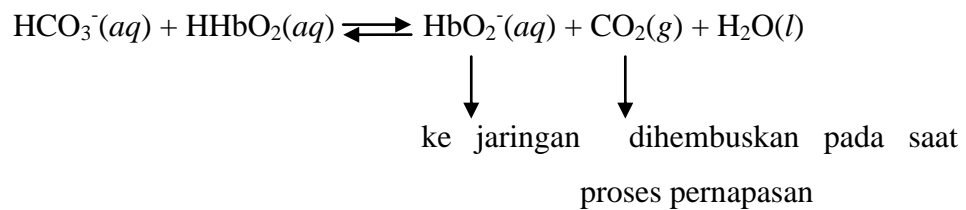
$$pK_a \text{ H}_2\text{CO}_3 = 6,1$$

pH darah hampir konstan sekitar 7,4. Jadi:

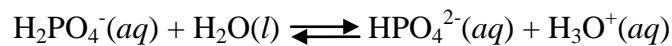
$$7,4 = 6,1 - \log \frac{\text{H}_2\text{CO}_3}{\text{HCO}_3^-}$$

maka perbandingan  $\text{HCO}_3^-$  dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$  sekitar 20:1.

Dalam paru-paru karbodioksida dibebaskan oleh reaksi:



b. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut.



2. Fungsi Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari

Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari digunakan dalam berbagai bidang, seperti biokimia, bakteriologi, kimia analisis, industri farmasi, juga dalam fotografi dan zat warna. Dalam industri farmasi, farmasi digunakan pada pembuatan obat-obatan, agar obat tersebut mempunyai pH tertentu dan tidak berubah.

C. Strategi pembelajaran

1. Pembelajaran dengan ceramah dan tanya jawab

2. Media

Papan tulis

3. Alat

Penghapus, spidol

4. Langkah-langkah Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan Awal  Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran, dilanjutkan dengan berdoa.</li> <li>- Pendidik mengemukakan standar kompetensi</li> </ul>	10 menit

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Ketiga*

	<p>dan kompetensi dasar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik mengaitkan topik yang akan dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya dengan memberikan pertanyaan: Bagaimana menghitung pH larutan penyangga?</li> </ul> <p>b.Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa fungsi dari larutan penyangga?</li> </ul> <p>c. Pendidik mengemukakan tujuan pembelajaran yaitu: Menjelaskan fungsi dari larutan penyangga</p>	
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyampaikan materi fungsi larutan penyangga</li> <li>- Pendidik memberikan latihan soal di papan tulis</li> </ul> <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik yang dapat menjawab soal maju ke depan untuk mengerjakan di papan tulis dan peserta didik lain memperhatikan serta menanggapi</li> </ul> <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik mengoreksi serta memberikan jawaban yang benar kemudian membimbing peserta didik membuat kesimpulan dari hasil jawaban yang</li> </ul>	70 menit
3.	<p>Penutup</p> <p>Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendidik menyimpulkan bersama peserta didik tentang materi fungsi larutan penyangga</li> <li>- Refleksi</li> </ul> <p>Pendidik menanyakan apa kekurangan pada kegiatan pembelajaran hari ini</p> <p>Pendidik meminta peserta didik untuk mempelajari semua materi larutan penyangga karena pertemuan selanjutnya akan diadakan ulangan</p>	10 menit

D. Sumber Belajar

Michael Purba.(2006). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Sukardjo. (2009). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Bumi Aksara

E. Penilaian

Lampiran 1. *Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol Ketiga*

Teknik Penilaian : Penilaian berupa keaktifan peserta didik dalam diskusi dan latihan soal yang diberikan.

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skoryangdidapat}}{\text{skorakhir}} \times 100$$

Bentuk Instrumen: Tes tertulis

**Latihan Soal :**

1. Apakah fungsi larutan penyangga bagi tubuh manusia?
2. Apakah sistem penyangga utama dalam cairan luar sel darah?
3. Apakah sistem penyangga utama dalam cairan dalam sel darah?
4. Berapakah perbandingan konsentrasi ion  $\text{HCO}_3^-$  terhadap  $\text{H}_2\text{CO}_3$  yang diperlukan untuk menjadikan pH darah = 7,4?
5. Sebutkan dan jelaskan penyakit-penyakit yang ditimbulkan akibat tidak stabilnya pH darah!
6. Jelaskan fungsi dari larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari!

**Kunci Jawaban Soal:**

1. Larutan penyangga bagi tubuh manusia berfungsi untuk menjaga pH darah supaya stabil atau tidak banyak berubah.
2. Sistem penyangga utama dalam cairan luar sel darah adalah pasangan asam karbonat dan bikarbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{HCO}_3^-$ )
3. Sistem penyangga utama dalam cairan dalam sel darah adalah pasangan dihidrogenfosfat dan monohidrogenfosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$ )
4.  $[\text{HCO}_3^-] : [\text{H}_2\text{CO}_3] = 20 : 1$
5. Penyakit-penyakit yang ditimbulkan akibat tidak stabilnya pH darah
  - Asidosis, yaitu penurunan pH darah
  - Alkalosis, yaitu kenaikan pH darah
  - Hiperventilasi, yaitu bernapas terlalu berlebihan
6. Fungsi dari larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari:  
Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari digunakan dalam berbagai bidang, seperti biokimia, bakteriologi, kimia analisis, industry, farmasi, juga dalam fotografi dan zat warna. Dalam farmasi, larutan penyangga digunakan pada pembuatan obat-obatan, agar obat tersebut mempunyai pH tertentu dan tidak berubah.

**DATA PENGETAHUAN AWAL KIMIA PESERTA DIDIK**

<b>Kelas Kontrol (XI IPA 2)</b>	
<b>No. Kasus</b>	<b>Nilai UAS</b>
1	59
2	45
3	43
4	43
5	50
6	46
7	36
8	53
9	57
10	42
11	46
12	56
13	67
14	100
15	82
16	68
17	65
18	55
19	58
20	63
21	73
22	41
23	51
24	60
<b>Jumlah</b>	<b>1356</b>
<b>Rerata</b>	<b>56,5</b>

<b>Kelas Eksperimen (XI IPA 3)</b>	
<b>No. Kasus</b>	<b>Nilai UAS</b>
1	42
2	49
3	42
4	36
5	53
6	63
7	58
8	47
9	55
10	69
11	89
12	59
13	31
14	84
15	69
16	49
17	57
18	49
19	73
20	77
21	72
22	72
<b>Jumlah</b>	<b>1471</b>
<b>Rerata</b>	<b>58,86</b>

Paket : Seri Program Statistik  
Modul : Statistik Deskriptif  
Program : SEBARAN FREKUENSI DAN HISTOGRAM  
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005. Dilindungi

Nama Pemilik : MITRA RISET  
Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
: SPS-2005-BL

---

Nama Peneliti : DYANNE  
Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
Tanggal Analisis : 05-16-2012  
Nama Berkas : DYA1A  
Nama Dokumen : DISKRIP

Nama Variabel X1 : PRESTASI\_EKS\_PRE  
Nama Variabel X2 : PRESTASI\_EKS\_POST

Variabel X1 = Variabel Nomor : 1  
Variabel X2 = Variabel Nomor : 2

\*\* TABEL SEBARAN FREKUENSI - VARIABEL X1

Variat	f	fX	fX <sup>2</sup>	f%	fk%-naik
78.5- 90.5	2	173.00	14,977.00	9.09	100.00
66.5- 78.5	6	432.00	31,148.00	27.27	90.91
54.5- 66.5	5	292.00	17,088.00	22.73	63.64
42.5- 54.5	5	247.00	12,221.00	22.73	40.91
30.5- 42.5	4	151.00	5,785.00	18.18	18.18
Total	22	1,295.00	81,219.00	100.00	--
Rerata =	58.86	S.B. =	15.42	Min. =	31.00
Median =	59.30	S.R. =	12.19	Maks. =	89.00
Mode =	72.50				

\*\* HISTOGRAM VARIABEL X1

Variat	f
42	4 : 0000
54	5 : 00000
66	5 : 00000
78	6 : 000000
90	2 : 00



\*\* TABEL SEBARAN FREKUENSI - VARIABEL X2

Variat	f	fX	fX <sup>2</sup>	f%	fk%-naik
78.6- 85.7	3	257.10	22,033.47	13.64	100.00
71.4- 78.6	4	303.50	23,037.25	18.18	86.36
64.3- 71.4	5	335.60	22,560.62	22.73	68.18
57.1- 64.3	6	364.20	22,106.94	27.27	45.45
50.0- 57.1	4	210.60	11,122.66	18.18	18.18
Total	22	1,471.00	100,860.90	100.00	--
Rerata =	66.86	S.B. =	10.92	Min. =	50.00
Median =	65.71	S.R. =	8.53	Maks. =	85.70
Mode =	60.71				

\*\* HISTOGRAM VARIABEL X2

Variat	f
56.64	4 : 0000
63.78	6 : 000000
70.92	5 : 00000
78.06	4 : 0000
85.2	3 : 000

**Paket : Seri Program Statistik**  
**Modul : Statistik Deskriptif**  
**Program : SEBARAN FREKUENSI DAN HISTOGRAM**  
**Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih**  
**Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia**  
**SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi**

**Nama Pemilik : MITRA RISET**  
**Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING**  
**A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787**  
**: SPS-2005-BL**

---

**Nama Peneliti : DYANNE**  
**Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY**  
**Tanggal Analisis : 05-16-2012**  
**Nama Berkas : DYA1B**  
**Nama Dokumen : DISKRIP**

**Nama Variabel X1 : PRESTASI\_KON\_PRE**  
**Nama Variabel X2 : PRESTASI\_KON\_POST**

**Variabel X1 = Variabel Nomor : 1**  
**Variabel X2 = Variabel Nomor : 2**

\*\* TABEL SEBARAN FREKUENSI - VARIABEL X1

Variat	f	fX	fX <sup>2</sup>	f%	fk%-naik
90.5- 101.5	1	100.00	10,000.00	4.17	100.00
79.5- 90.5	1	82.00	6,724.00	4.17	95.83
68.5- 79.5	1	73.00	5,329.00	4.17	91.67
57.5- 68.5	7	440.00	27,752.00	29.17	87.50
46.5- 57.5	6	322.00	17,320.00	25.00	58.33
35.5- 46.5	8	342.00	14,696.00	33.33	33.33
Total	24	1,359.00	81,821.00	100.00	--
Rerata =	56.63	S.B. =	14.55	Min. =	36.00
Median =	53.83	S.R. =	10.73	Maks. =	100.00
Mode =	41.00				

\*\* HISTOGRAM VARIABEL X1

Variat	f
46	8 : 00000000
57	6 : 0000000
68	7 : 00000000
79	1 : 0
90	1 : 0
101	1 : 0

\*\* TABEL SEBARAN FREKUENSI - VARIABEL X2

Variat	f	fX	fX <sup>2</sup>	f%	fk%-naik
79.2- 85.7	2	167.80	14,084.90	8.33	100.00
72.6- 79.2	7	535.50	40,986.75	29.17	91.67
66.1- 72.6	3	214.20	15,293.88	12.50	62.50
59.5- 66.1	6	378.60	23,906.94	25.00	50.00
53.0- 59.5	3	164.10	8,984.91	12.50	25.00
46.4- 53.0	3	142.80	6,805.92	12.50	12.50
Total	24	1,603.00	110,063.30	100.00	--
Rerata =	66.79	S.B. =	11.41	Min. =	46.40
Median =	66.05	S.R. =	9.67	Maks. =	85.70
Mode =	75.88				

\*\* HISTOGRAM VARIABEL X2

Variat	f
52.45	3 : 000
59	3 : 000
65.55	6 : 000000
72.1	3 : 000
78.65	7 : 0000000
85.2	2 : 00



**\*\* Halaman 1**

Paket : Seri Program Statistik  
Modul : Statistik Deskriptif  
Program : SEBARAN FREKUENSI DAN HISTOGRAM  
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi

Nama Pemilik : MITRA RISET  
Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
: SPS-2005-BL

---

Nama Peneliti : DYANNE  
Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
Tanggal Analisis : 05-16-2012  
Nama Berkas : DYA2A  
Nama Dokumen : DISKRIP

Nama Variabel X1 : MOTIVASI\_EKS\_PRE  
Nama Variabel X2 : MOTIVASI\_EKS\_POST

Variabel X1 = Variabel Nomor : 1  
Variabel X2 = Variabel Nomor : 2

\*\* TABEL SEBARAN FREKUENSI - VARIABEL X1

Variat	f	fX	fX <sup>2</sup>	f%	fk%-naik
94.5- 101.5	1	97.00	9,409.00	4.55	100.00
87.5- 94.5	5	462.00	42,700.00	22.73	95.45
80.5- 87.5	3	256.00	21,848.00	13.64	72.73
73.5- 80.5	6	457.00	34,823.00	27.27	59.09
66.5- 73.5	7	497.00	35,315.00	31.82	31.82
Total	22	1,769.00	144,095.00	100.00	--
Rerata =	80.41	S.B. =	9.39	Min. =	67.00
Median =	78.17	S.R. =	8.30	Maks. =	97.00
Mode =	70.00				

\*\* HISTOGRAM VARIABEL X1

Variat	f
73	7 : 0000000
80	6 : 0000000
87	3 : 000
94	5 : 00000
101	1 : 0



\*\* TABEL SEBARAN FREKUENSI - VARIABEL X2

Variat	f	fX	fX²	f%	fk%-naik
95.5- 101.5	1	97.00	9,409.00	4.55	100.00
89.5- 95.5	5	463.00	42,887.00	22.73	95.45
83.5- 89.5	3	255.00	21,677.00	13.64	72.73
77.5- 83.5	4	321.00	25,771.00	18.18	59.09
71.5- 77.5	9	667.00	49,451.00	40.91	40.91
Total	22	1,803.00	149,195.00	100.00	--
Rerata =	81.95	S.B. =	8.25	Min. =	72.00
Median =	80.50	S.R. =	7.04	Maks. =	97.00
Mode =	74.50				

\*\* HISTOGRAM VARIABEL X2

Variat	f
77	9 : 000000000
83	4 : 0000
89	3 : 000
95	5 : 00000
101	1 : 0

Paket : Seri Program Statistik  
Modul : Uji Asumsi / Prasyarat  
Program : UJI NORMALITAS SEBARAN  
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
: SPS-2005-BL

---

Nama Peneliti : DYANNE  
Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
Tanggal Analisis : 05-16-2012  
Nama Berkas : DYA1A  
Nama Dokumen : NORMAL

Nama Variabel Tergantung1 : PRESTASI\_EKS\_PRE  
Nama Variabel Tergantung2 : PRESTASI\_EKS\_POST

Variabel Tergantung1 = Variabel Nomor 1  
Variabel Tergantung2 = Variabel Nomor 2

Jumlah Kasus Semula : 22  
Jumlah Data Hilang : 0  
Jumlah Kasus Jalan : 22



Rerata = 58.864      S.B. = 15.416  
Kai Kuadrat = 7.015      db = 9      p = 0.636

[illegible]

Kai Kuadrat = 7.015 db = 9 p = 0.636  
\*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*

**Paket : Seri Program Statistik**  
**Modul : Uji Asumsi / Prasyarat**  
**Program : UJI NORMALITAS SEBARAN**  
**Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih**  
**Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia**  
**SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU**

**Nama Pemilik : MITRA RISET**  
**Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING**  
**A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787**  
**: SPS-2005-BL**

---

**Nama Peneliti : DYANNE**  
**Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY**  
**Tanggal Analisis : 05-16-2012**  
**Nama Berkas : DYA2A**  
**Nama Dokumen : NORMAL**

**Nama Variabel Tergantung1 : MOTIVASI\_EKS\_PRE**  
**Nama Variabel Tergantung2 : MOTIVASI\_EKS\_POST**

**Variabel Tergantung1 = Variabel Nomor 1**  
**Variabel Tergantung2 = Variabel Nomor 2**

**Jumlah Kasus Semula : 22**  
**Jumlah Data Hilang : 0**  
**Jumlah Kasus Jalan : 22**

\*\* TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X2

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.18	-0.18	0.03	0.18
9	0	0.61	-0.61	0.37	0.61
8	3	1.74	1.26	1.58	0.91
7	4	3.50	0.50	0.25	0.07
6	3	4.97	-1.97	3.86	0.78
5	8	4.97	3.03	9.21	1.85
4	1	3.50	-2.50	6.26	1.79
3	3	1.74	1.26	1.58	0.91
2	0	0.61	-0.61	0.37	0.61
1	0	0.18	-0.18	0.03	0.18
Total	22	22.00	0.00	--	7.89

Rerata = 66.864      S.B. = 10.921  
 Kai Kuadrat = 7.886      db = 9      p = 0.546

\*\* KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X2

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	: *
9	0	1.00	: *
8	3	2.00	: 00000000000000*0000000000
7	4	4.00	: 00000000000000000000000000*0000
6	3	5.00	: 00000000000000000000000000 *
5	8	5.00	: 000*00000000000000000000000000
4	1	4.00	: 00000000 *
3	3	2.00	: 00000000000000*0000000000
2	0	1.00	: *
1	0	0.00	: *

ooo = sebaran empiris.      \* = sebaran normal.

Kai Kuadrat = 7.886      db = 9      p = 0.546  
 \*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*

**Paket : Seri Program Statistik**  
**Modul : Uji Asumsi / Prasyarat**  
**Program : UJI NORMALITAS SEBARAN**  
**Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih**  
**Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia**  
**SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU**

**Nama Pemilik : MITRA RISET**  
**Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING**  
**A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787**  
**: SPS-2005-BL**

---

**Nama Peneliti : DYANNE**  
**Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY**  
**Tanggal Analisis : 05-16-2012**  
**Nama Berkas : DYA2A**  
**Nama Dokumen : NORMAL**

**Nama Variabel Tergantung1 : MOTIVASI\_EKS\_PRE**  
**Nama Variabel Tergantung2 : MOTIVASI\_EKS\_POST**

**Variabel Tergantung1 = Variabel Nomor 1**  
**Variabel Tergantung2 = Variabel Nomor 2**

**Jumlah Kasus Semula : 22**  
**Jumlah Data Hilang : 0**  
**Jumlah Kasus Jalan : 22**

\*\* TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X2

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.18	-0.18	0.03	0.18
9	0	0.61	-0.61	0.37	0.61
8	3	1.74	1.26	1.58	0.91
7	4	3.50	0.50	0.25	0.07
6	3	4.97	-1.97	3.86	0.78
5	8	4.97	3.03	9.21	1.85
4	1	3.50	-2.50	6.26	1.79
3	3	1.74	1.26	1.58	0.91
2	0	0.61	-0.61	0.37	0.61
1	0	0.18	-0.18	0.03	0.18
Total	22	22.00	0.00	--	7.89

Rerata = 66.864      S.B. = 10.921  
 Kai Kuadrat = 7.886      db = 9      p = 0.546

\*\* KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X2

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	: *
9	0	1.00	: *
8	3	2.00	: 00000000000000*0000000000
7	4	4.00	: 00000000000000000000000000*0000
6	3	5.00	: 00000000000000000000000000 *
5	8	5.00	: 000*00000000000000000000000000
4	1	4.00	: 00000000 *
3	3	2.00	: 00000000000000*0000000000
2	0	1.00	: *
1	0	0.00	: *

ooo = sebaran empiris.      \* = sebaran normal.

Kai Kuadrat = 7.886      db = 9      p = 0.546  
 \*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*



\*\* TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X2

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.18	-0.18	0.03	0.18
9	0	0.61	-0.61	0.37	0.61
8	3	1.74	1.26	1.58	0.91
7	4	3.50	0.50	0.25	0.07
6	3	4.97	-1.97	3.86	0.78
5	8	4.97	3.03	9.21	1.85
4	1	3.50	-2.50	6.26	1.79
3	3	1.74	1.26	1.58	0.91
2	0	0.61	-0.61	0.37	0.61
1	0	0.18	-0.18	0.03	0.18
Total	22	22.00	0.00	--	7.89

Rerata = 66.864 S.B. = 10.921  
 Kai Kuadrat = 7.886 db = 9 p = 0.546

\*\* KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X2

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	: *
9	0	1.00	: *
8	3	2.00	: 00000000000000*0000000000
7	4	4.00	: 00000000000000000000000000*0000
6	3	5.00	: 00000000000000000000000000 *
5	8	5.00	: 000*000000000000000000000000
4	1	4.00	: 00000000 *
3	3	2.00	: 00000000000000*0000000000
2	0	1.00	: *
1	0	0.00	: *

ooo = sebaran empiris. \* = sebaran normal.

Kai Kuadrat = 7.886 db = 9 p = 0.546  
 \*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*

**Paket : Seri Program Statistik**  
**Modul : Uji Asumsi / Prasyarat**  
**Program : UJI NORMALITAS SEBARAN**  
**Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih**  
**Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia**  
**SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU**

**Nama Pemilik : MITRA RISET**  
**Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING**  
**A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787**  
**: SPS-2005-BL**

---

**Nama Peneliti : DYANNE**  
**Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY**  
**Tanggal Analisis : 05-16-2012**  
**Nama Berkas : DYA1B**  
**Nama Dokumen : NORMAL**

**Nama Variabel Tergantung1 : PRESTASI\_KON\_PRE**  
**Nama Variabel Tergantung2 : PRESTASI\_KON\_POST**

**Variabel Tergantung1 = Variabel Nomor 1**  
**Variabel Tergantung2 = Variabel Nomor 2**

**Jumlah Kasus Semula : 24**  
**Jumlah Data Hilang : 0**  
**Jumlah Kasus Jalan : 24**

\*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*





**Paket : Seri Program Statistik**  
**Modul : Uji Asumsi / Prasyarat**  
**Program : UJI NORMALITAS SEBARAN**  
**Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih**  
**Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia**  
**SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU**

**Nama Pemilik : MITRA RISET**  
**Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING**  
**A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787**  
**: SPS-2005-BL**

---

**Nama Peneliti : DYANNE**  
**Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY**  
**Tanggal Analisis : 05-16-2012**  
**Nama Berkas : DYA2A**  
**Nama Dokumen : NORMAL**

**Nama Variabel Tergantung1 : MOTIVASI\_EKS\_PRE**  
**Nama Variabel Tergantung2 : MOTIVASI\_EKS\_POST**

**Variabel Tergantung1 = Variabel Nomor 1**  
**Variabel Tergantung2 = Variabel Nomor 2**

**Jumlah Kasus Semula : 22**  
**Jumlah Data Hilang : 0**  
**Jumlah Kasus Jalan : 22**



\*\* TABEL RANGKUMAN - VARIABEL X2

Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.18	-0.18	0.03	0.18
9	1	0.61	0.39	0.15	0.25
8	4	1.74	2.26	5.10	2.93
7	1	3.50	-2.50	6.26	1.79
6	4	4.97	-0.97	0.93	0.19
5	3	4.97	-1.97	3.86	0.78
4	8	3.50	4.50	20.23	5.78
3	1	1.74	-0.74	0.55	0.32
2	0	0.61	-0.61	0.37	0.61
1	0	0.18	-0.18	0.03	0.18

Total	22	22.00	0.00	--	12.99
-------	----	-------	------	----	-------

Rerata	=	81.955	S.B.	=	8.255
Kai Kuadrat	=	12.991	db = 9	p =	0.163

\*\* KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X2

Klas	fo	fh	
10	0	0.00	: *
9	1	1.00	: 00000*000
8	4	2.00	: 00000000000000*000000000000000000
7	1	4.00	: 00000000 *
6	4	5.00	: 00000000000000000000000000000000 *
5	3	5.00	: 00000000000000000000000000000000 *
4	8	4.00	: 00000000000000000000000000000000*0000000000000000000000000000000
3	1	2.00	: 00000000 *
2	0	1.00	: *
1	0	0.00	: *

ooo = sebaran empiris.      \* = sebaran normal.

Kai Kuadrat = 12.991      db = 9      p = 0.163

\*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*

**Paket : Seri Program Statistik**  
**Modul : Uji Asumsi / Prasyarat**  
**Program : UJI NORMALITAS SEBARAN**  
**Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih**  
**Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia**  
**SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU**

**Nama Pemilik : MITRA RISET**  
**Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING**  
**A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787**  
**: SPS-2005-BL**

---

**Nama Peneliti : DYANNE**  
**Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY**  
**Tanggal Analisis : 05-16-2012**  
**Nama Berkas : DYA2B**  
**Nama Dokumen : NORMAL**

**Nama Variabel Tergantung1 : MOTIVASI\_KON\_PRE**  
**Nama Variabel Tergantung2 : MOTIVASI\_KON\_POST**

**Variabel Tergantung1 = Variabel Nomor 1**  
**Variabel Tergantung2 = Variabel Nomor 2**

**Jumlah Kasus Semula : 24**  
**Jumlah Data Hilang : 0**  
**Jumlah Kasus Jalan : 24**





Klas	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
10	0	0.20	-0.20	0.04	0.20
9	1	0.66	0.34	0.11	0.17
8	5	1.90	3.10	9.61	5.05
7	0	3.82	-3.82	14.60	3.82
6	4	5.42	-1.42	2.01	0.37
5	5	5.42	-0.42	0.17	0.03
4	8	3.82	4.18	17.47	4.57
3	1	1.90	-0.90	0.81	0.43
2	0	0.66	-0.66	0.44	0.66
1	0	0.20	-0.20	0.04	0.20

<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>24.00</b>	<b>0.00</b>	<b>--</b>	<b>15.50</b>
--------------	-----------	--------------	-------------	-----------	--------------

Rerata = 81.583 S.B. = 7.564  
Kai Kuadrat = 15.502 db = 9 p = 0.078

**\*\* KECOCOKAN KURVE : VARIABEL X2**

[illegible]

ooo = sebaran empiris.                      \* = sebaran normal.

**Kai Kuadrat = 15.502      db = 9      p = 0.078**

\*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*

**\*\* Halaman 1**

Paket : Seri Program Statistik  
Modul : Uji Asumsi / Prasyarat  
Program : UJI NORMALITAS SEBARAN  
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
: SPS-2005-BL

---

Nama Peneliti : DYANNE  
Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
Tanggal Analisis : 05-16-2012  
Nama Berkas : DYA2B  
Nama Dokumen : NORMAL

Nama Variabel Tergantung1 : MOTIVASI\_KON\_PRE  
Nama Variabel Tergantung2 : MOTIVASI\_KON\_POST

Variabel Tergantung1 = Variabel Nomor 1  
Variabel Tergantung2 = Variabel Nomor 2

Jumlah Kasus Semula : 24  
Jumlah Data Hilang : 0  
Jumlah Kasus Jalan : 24



Kai Kuadrat = 7.665 db = 9 p = 0.568  
\*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*

\*\*\* Sebarannya : normal \*\*\*

**\*\* Halaman 1**

Paket : Seri Program Statistik  
Modul : Uji-Asumsi/Prasyarat  
Program : UJI HOMOGENITAS VARIANSI 1-JALUR  
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
SPS Versi 2005-BL, Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
: SPS-2005-BL

---

Nama Peneliti : DYANNE  
Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
Tanggal Analisis : 05-16-2012  
Nama Berkas : DYA3B  
Nama Dokumen : HOMOGEN

Nama Variabel Jalur A : KODE  
Nama Klasifikasi A1 : EKSPERIMEN  
Nama Klasifikasi A2 : KONTROL

Nama Variabel Tergantung 1 : MOTIVASI\_PRE  
Nama Variabel Tergantung 2 : MOTIVASI\_POST

Variabel Jalur A = Variabel Nomor : 1

Variabel Tergantung 1 = Variabel Nomor : 2  
Variabel Tergantung 2 = Variabel Nomor : 3

Jumlah Kasus Semula : 46  
Jumlah Kasus Hilang : 0  
Jumlah Kasus Jalan : 46

\*\* Halaman 2

\*\* TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	Variabel	n	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	Rerata	Var.
A1	X1	22	1769	144095	80.409	88.158
	X2	22	1803	149195	81.955	68.141
A2	X1	24	1948	159450	81.167	58.145
	X2	24	1958	161056	81.583	57.210
Total	X1	46	3717	303545	80.804	71.006
	X2	46	3761	310251	81.761	61.075

\*\* TABEL RANGKUMAN ANALISIS VARIANSI 1-JALUR

Sumber	Variabel	Jumlah Kuadrat	db	Rerata Kuadrat	F	R <sup>2</sup>	p
Antar A	X1	6.588	1	6.588	0.091	0.002	0.762
	X2	1.582	1	1.582	0.025	0.001	0.869
Dalam	X1	3,188.662	44	72.470	--	--	--
	X2	2,746.794	44	62.427	--	--	--
Total	X1	3,195.250	45	--	--	--	--
	X2	2,748.375	45	--	--	--	--

\*\* Uji Fmax HARTLEY

Sumber	X1	X2
Var-max	88.158	68.141
Var-min	58.145	57.210
F-max	1.516	1.191
p	0.166	0.340
Status	homog	homog



**\*\* Halaman 1**

Paket : Seri Program Statistik  
Modul : Uji-Asumsi/Prasyarat  
Program : UJI HOMOGENITAS VARIANSI 1-JALUR  
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
SPS Versi 2005-BL, Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
: SPS-2005-BL

---

Nama Peneliti : DYANNE  
Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
Tanggal Analisis : 05-16-2012  
Nama Berkas : DYANNE3A  
Nama Dokumen : HOMOGEN

Nama Variabel Jalur A : KODE  
Nama Klasifikasi A1 : EKSPERIMEN  
Nama Klasifikasi A2 : KONTROL

Nama Variabel Tergantung 1 : PRESTASI\_PRE  
Nama Variabel Tergantung 2 : PRESTASI\_POST

Variabel Jalur A = Variabel Nomor : 1

Variabel Tergantung 1 = Variabel Nomor : 2  
Variabel Tergantung 2 = Variabel Nomor : 3

Jumlah Kasus Semula : 46  
Jumlah Kasus Hilang : 0  
Jumlah Kasus Jalan : 46

\*\* Halaman 2

\*\* TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	Variabel	n	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	Rerata	Var.
A1	X1	22	1,295.000	81,219.000	58.864	237.647
	X2	22	1,471.000	100,861.000	66.864	119.264
A2	X1	24	1,359.000	81,821.000	56.625	211.636
	X2	24	1,603.000	110,063.300	66.792	130.272
Total	X1	46	2,654.000	163,040.000	57.696	220.350
	X2	46	3,074.000	210,924.200	66.826	122.241

\*\* TABEL RANGKUMAN ANALISIS VARIANSI 1-JALUR

Sumber	Variabel	Jumlah Kuadrat	db	Rerata Kuadrat	F	R <sup>2</sup>	p
Antar A	X1	57.523	1	57.523	0.257	0.006	0.621
	X2	0.059	1	0.059	0.000	0.000	0.981
Dalam	X1	9,858.211	44	224.050	--	--	--
	X2	5,500.784	44	125.018	--	--	--
Total	X1	9,915.734	45	--	--	--	--
	X2	5,500.844	45	--	--	--	--

\*\* UJI Fmax HARTLEY

Sumber	X1	X2
Var-max	237.647	130.272
Var-min	211.636	119.264
F-max	1.123	1.092
p	0.397	0.422
Status	homog	homog

### ANGKET MOTIVASI BELAJAR KIMIA

Nama :

Kelas/No.absen :

Petunjuk Pengisian Angket

1. Sebelum proses pembelajaran materi Larutan Penyangga isilah pernyataan angket dari nomor 1 sampai 25.
2. Setelah proses pembelajaran materi Larutan Penyangga isilah pernyataan angket dari nomor 6 sampai 30.
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda pilih, dari kelima alternative jawaban pertanyaan di bawah ini:

Keterangan :

SL: Selalu

SR: Sering

KD: Kadang-kadang

J : Jarang

TP: Tidak Pernah

No	Pernyataan	SL	SR	KD	J	TP
1	Saya membaca buku dan majalah yang memberi informasi tentang pH larutan dalam tubuh manusia.					
2	Di rumah, sebelum pembelajaran materi Larutan Penyangga, saya mempelajari materi Asam Basa dan mengenai perubahan pH dalam tubuh jika ditambahkan suatu asam atau basa.					
3	Saya mempelajari kembali materi Asam Basa dan cara menghitung pH yang telah diterangkan oleh guru.					
4	Saya mencatat materi Asam dan Basa dengan lengkap dan rapi supaya mudah dibaca dan saya pelajari kembali.					
5	Kesulitan-kesulitan yang saya hadapi dalam materi Larutan Asam dan Basa membuat semangat belajar saya bertambah.					
6	Saya tidak mengumpulkan artikel dan membuat kliping dari koran maupun majalah mengenai tulisan yang berkenaan					



Lampiran 5. Angket Motivasi Belajar Kimia

	dengan kimia.					
7	Saya duduk di depan agar semua materi kimia dapat diterima dengan baik.					
8	Untuk menambah, memperluas dan memperdalam materi kimia, saya mengunjungi dan mencari bahan-bahan yang berhubungan dengan materi tersebut di perpustakaan.					
9	Saya mendiskusikan dengan teman-teman persoalan tentang kimia di luar jam pelajaran.					
10	Saya mengajukan pendapat setelah guru menjelaskan materi yang sedang dibahas.					
11	Saya memperhatikan penjelasan guru, supaya tidak ketinggalan dalam menerima materi kimia yang sedang dibahas.					
12	Saya terpacu untuk bersaing meraih prestasi yang lebih tinggi lagi, jika ada teman yang mendapatkan nilai kimia yang lebih baik dari saya.					
13	Saya belum puas dengan prestasi kimia yang diperoleh dan akan terus meningkatkan kegiatan belajar kimia.					
14	Dalam menghadapi kesulitan belajar kimia, saya tidak berusaha belajar bersama teman.					
15	Saya mengumpulkan tugas materi kimia tepat pada waktunya.					
16	Saya senang dengan kegiatan eksperimen di laboratorium dan memahami konsep kimia.					
17	Meskipun nilai ulangan kimia saya lebih baik dari teman-teman, saya berusaha untuk mendapatkan nilai yang lebih baik lagi.					
18	Bila mendapat suatu tugas kelompok di laboratorium, saya memilih teman yang lebih pintar dan serius.					
19	Dalam mengikuti pelajaran kimia saya dapat memusatkan perhatian dengan baik terhadap materi yang diberikan.					
20	Saya membuat ringkasan pelajaran kimia sebelum menghadapi ulangan.					
21	Saya selalu bersemangat bila jam pelajaran kimia tiba.					
22	Saya berusaha untuk menyenangi semua pokok bahasan materi kimia yang saya tempuh.					



Lampiran 5. Angket Motivasi Belajar Kimia

23	Saya selalu membaca buku kimia di perpustakaan.					
24	Saya senang mengerjakan soal-soal materi kimia, karena dapat melatih cara berpikir kritis.					
25	Saya merasa bangga jika dapat mengerjakan soal kimia di depan kelas ataupun presentasi.					
26	Saya mengerjakan soal-soal pada buku tentang materi Larutan Penyangga yang sedang dipelajari meskipun tidak ditugaskan oleh guru.					
27	Saya tidak menanyakan materi Larutan Penyangga yang belum jelas, kepada guru setelah menerangkan materi tersebut.					
28	Saya berusaha menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru tentang materi Larutan Penyangga yang sedang dipelajari.					
29	Untuk mendapatkan nilai yang baik, saya meluangkan waktu untuk belajar tentang materi Larutan Penyangga.					
30	Pada waktu saya tidak mengikuti pelajaran materi Larutan Penyangga tertentu karena suatu hal, saya mengejar ketinggalan itu dengan meminjam catatan pada teman atau membaca buku wajib sendiri.					

**DATA SKOR ANGKET MOTIVASI KELAS KONTROL (XI IPA 2)**

<b>NO KASUS</b>	<b>SKOR MOTIVASI AWAL</b>	<b>SKOR MOTIVASI AKHIR</b>
1	85	84
2	81	81
3	80	81
4	82	80
5	70	73
6	75	75
7	82	82
8	68	70
9	80	80
10	81	83
11	77	75
12	75	75
13	76	73
14	75	77
15	74	74
16	91	93
17	78	79
18	77	77
19	91	93
20	90	91
21	100	97
22	80	82
23	90	91
24	90	92
JUMLAH		
<b>RERATA</b>	<b>81,167</b>	<b>81,583</b>

**DATA SKOR ANGKET MOTIVASI KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 3)**

<b>NO KASUS</b>	<b>SKOR MOTIVASI AWAL</b>	<b>SKOR MOTIVASI AKHIR</b>
1	73	73
2	74	73
3	97	97
4	86	85
5	72	75
6	90	90
7	92	95
8	77	80
9	76	79
10	92	92
11	94	93
12	67	73
13	70	75
14	94	93
15	79	83
16	72	72
17	84	84
18	73	75
19	70	77
20	86	86
21	75	74
22	76	79
JUMLAH		
<b>RERATA</b>	<b>80,409</b>	<b>81,954</b>

## KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN

## SOAL PRESTASI BELAJAR PESERTA DIDIK MATERI LARUTAN PENYANGGA

Jumlah Soal: 50

Standar Kompetensi: Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan terapannya

Kompetensi Dasar	Indikator	Bentuk Soal	Aspek Kognitif	Butir Soal
4.4 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyebutkan campuran zat yang merupakan larutan penyangga dan yang bukan larutan penyangga</li> <li>Menjelaskan cara kerja larutan penyangga setelah penambahan asam atau basa</li> </ul>	Pilihan ganda	$C_1 = 1^*$  3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campuran zat di bawah ini yang <i>bukan</i> merupakan larutan penyangga adalah....            A. <math>HCOOH + HCOONa</math>                      D. <math>H_3PO_4 + Na_3PO_4</math>            B. <math>H_2CO_3 + NaHCO_3</math>                      E. <math>NH_3 + NH_4Cl</math>            C. <math>H_2PO_4^-</math> </li> <li>Jika ke dalam campuran larutan <math>CH_3COOH</math> dan <math>CH_3COONa</math> ditambahkan sedikit asam atau basa, maka pernyataan di bawah ini yang benar adalah....            A. penambahan asam akan menggeser kesetimbangan ke kanan         </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyebutkan campuran yang menghasilkan larutan penyangga bila dilarutkan dalam air</li> <li>• Menyebutkan campuran larutan penyangga yang terdapat dalam perairan</li> <li>• Menyebutkan campuran senyawa yang menghasilkan larutan penyangga</li> </ul>		30*	B. 1 : 4 C. 2 : 3 • Campuran yang apabila dilarutkan dalam air menghasilkan larutan penyangga adalah .... A. $\text{HNO}_3$ dan $\text{NaNO}_3$ B. $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ dan $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ C. $\text{CH}_3\text{COONa}$ dan $\text{NaOH}$ D. $\text{KOH}$ dan $\text{KCl}$ E. $\text{NH}_4\text{Cl}$ dan $\text{HCl}$
			33*	• Campuran larutan penyangga yang terdapat dalam daerah perairan adalah .... A. $\text{NH}_4\text{OH}$ dengan $\text{NH}_4\text{Cl}$ B. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dengan $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ C. $\text{HCO}_3^-$ dengan $\text{CO}_3^{2-}$ D. $\text{CH}_3\text{COO}^-$ dengan $\text{CH}_3\text{COOH}$ E. $\text{HCN}$ dengan $\text{NaCN}$
			$\text{C}_2 = 7^*$	• Larutan penyangga dapat dibuat dari campuran senyawa berikut .... A. 50 mL larutan $\text{HCOOH}$ 0,1 M + 50 mL larutan $\text{KOH}$ 0,2 M B. 50 mL larutan $\text{HCOOH}$ 0,2 M + 50 mL larutan $\text{KOH}$

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyebutkan campuran larutan yang menghasilkan larutan penyangga</li> </ul>		<p>0,2 M</p> <p>C. 50 mL larutan HCOOH 0,1 M + 100 mL larutan KOH 0,1 M</p> <p>D. 100 mL larutan HCOOH 0,1 M + 50 mL larutan KOH 0,2 M</p> <p>E. 100 mL larutan HCOOH 0,1 M + 50 mL larutan KOH 0,1 M</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Campuran larutan berikut yang merupakan larutan penyangga adalah ....</li> </ul> <p>A. 100 mL larutan NaOH 0,1 M + 100 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M</p> <p>B. 200 mL larutan NaOH 0,1 M + 100 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M</p> <p>C. 100 mL larutan NaOH 0,1 M + 200 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M</p> <p>D. 100 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M + 100 mL larutan KOH 0,1 M</p> <p>E. 200 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M + 200 mL larutan KOH 0,1 M</p>
--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga berdasarkan percobaan</li></ul>		<div>C<sub>3</sub> = 8</div> <div>21*</div>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perhatikan data percobaan pada tabel berikut ini:<table><tr><td>Larutan</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr><tr><td>pH awal</td><td>7,05</td><td>5,00</td><td>6,05</td><td>6,90</td></tr><tr><td>Ditambahkan sedikit asam</td><td>4,89</td><td>4,99</td><td>6,00</td><td>4,05</td></tr><tr><td>Ditambahkan sedikit basa</td><td>10,07</td><td>5,01</td><td>6,10</td><td>8,96</td></tr></table><p>Berdasarkan percobaan di atas, yang merupakan larutan penyangga adalah ....</p><div><div>A. larutan A dan B</div><div>D. larutan B dan D</div><div>B. larutan A dan C</div><div>E. larutan A dan D</div><div>C. larutan B dan C</div></div></li><li>• Dipersiapkan 5 buah gelas kimia 250 mL untuk melakukan suatu percobaan. Ke dalam gelas kimia berturut-turut dimasukkan campuran sebagai berikut:<div><div>(1) 50 mL HCl 0,2 M + 50 mL NH<sub>3</sub> 0,1 M</div><div>(2) 50 mL HCl 0,2 M + 50 mL NH<sub>3</sub> 0,2 M</div><div>(3) 100 mL HCl 0,2 M + 50 mL NH<sub>3</sub> 0,1 M</div><div>(4) 25 mL HCl 0,2 M + 50 mL NH<sub>3</sub> 0,1 M</div></div></li></ul>	Larutan	A	B	C	D	pH awal	7,05	5,00	6,05	6,90	Ditambahkan sedikit asam	4,89	4,99	6,00	4,05	Ditambahkan sedikit basa	10,07	5,01	6,10	8,96
Larutan	A	B	C	D																				
pH awal	7,05	5,00	6,05	6,90																				
Ditambahkan sedikit asam	4,89	4,99	6,00	4,05																				
Ditambahkan sedikit basa	10,07	5,01	6,10	8,96																				
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyebutkan campuran larutan yang menghasilkan larutan penyangga berdasarkan percobaan</li></ul>																							



- Menghitung perbandingan jumlah volum larutan asam dan basa yang menghasilkan larutan penyangga

36

(5) 25 mL HCl 0,2 M + 50 mL NH<sub>3</sub> 0,2 M

Dari hasil percobaan di atas, gelas kimia yang diperkirakan akan menghasilkan larutan penyangga adalah nomor ....

- A. (1) D. (4)  
B. (2) E. (5)  
C. (3)

- Data hasil titrasi larutan NH<sub>3</sub> 0,1 M dengan larutan HCl 0,1 M adalah sebagai berikut:

No	Volum NH <sub>3</sub>	Volum HCl
1	15 mL	0 mL
2	15 mL	5 mL
3	15 mL	10 mL
4	15 mL	15 mL
5	15 mL	20 mL

Dari data tersebut, yang menghasilkan larutan penyangga terletak pada nomor ....

- A. 1 dan 2 D. 3 dan 4  
B. 1 dan 3 E. 4 dan 5  
C. 2 dan 3





	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan komponen pembuat penyangga basa</li> <li>• Menjelaskan perubahan yang terjadi setelah penambahan air dalam larutan penyangga</li> <li>• Menghitung pH larutan penyangga berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> </ul>		17*	<p>E. mencampurkan basa kuat berlebih dengan asam lemah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan cara melarutkan ke dalam air ....</li> </ul> <p>A. basa lemah berlebih dan asam kuat</p> <p>B. asam konjugasi dari basa kuat dan basa kuat</p> <p>C. asam lemah berlebih dan basa kuat</p> <p>D. basa konjugasi dari asam kuat dan asam kuat</p> <p>E. asam kuat berlebih dan basa kuat</p>
			32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan ....</li> </ul> <p>A. tidak ada perubahan pH maupun <math>pK_a</math></p> <p>B. perubahan <math>pK_a</math></p> <p>C. perubahan pH larutan</p> <p>D. perubahan pH, tetapi <math>pK_a</math> tetap</p> <p>E. perubahan <math>pK_a</math>, tetapi pH tetap</p>
			$C_2 = 6$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebanyak 100 mL larutan <math>NH_3</math> 0,1 M (<math>K_b = 1,8 \times 10^{-5}</math>) ditambahkan ke dalam 180 mL larutan <math>NH_4Cl</math> 0,1 M maka pH yang diperoleh adalah ....</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung pH larutan penyangga dari campuran asam lemah dan basa kuat berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> <li>• Menghitung pH larutan penyangga dari campuran basa lemah dan asam kuat berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> <li>• Menghitung pH larutan penyangga dari campuran basa lemah dan asam kuat berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> </ul>		<p>A. 4 <span style="float: right;">D. 9</span></p> <p>B. 6 <span style="float: right;">E. 10</span></p> <p>C. 8</p> <p>9 • Sebanyak 25 mL larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,2 M (<math>K_a</math> <math>\text{CH}_3\text{COOH} = 1,75 \times 10^{-5}</math>) dicampurkan dengan 25 mL larutan <math>\text{NaOH}</math> 0,1 M maka pH larutan adalah ....</p> <p>A. <math>5 - \log 7,5</math> <span style="float: right;">D. <math>6 - \log 7,5</math></span></p> <p>B. <span style="color: red;"><math>5 - \log 1,75</math></span> <span style="float: right;">E. <math>9 - \log 1,75</math></span></p> <p>C. <math>5 + \log 1,75</math></p> <p>11* • Sebanyak 50 mL larutan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> 0,1 M (<math>K_b</math> <math>\text{NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}</math>) dicampurkan dengan 1 mL larutan <math>\text{HCl}</math> 0,1 M maka harga pH larutan tersebut adalah ....</p> <p>A. <math>4 - \log 8,8</math> <span style="float: right;">D. <math>10 - \log 8,8</math></span></p> <p>B. <math>4 + \log 8,8</math> <span style="float: right;">E. <span style="color: red;"><math>10 + \log 8,8</math></span></span></p> <p>C. <math>9 + \log 8,8</math></p> <p>12 • Harga pH campuran antara 200 mL larutan <math>\text{NH}_3</math> 0,4 M (<math>K_b = 1,8 \times 10^{-5}</math>) dengan 100 mL larutan <math>\text{HCl}</math> 0,2 M adalah ....</p> <p>A. <math>5 - \log 5,4</math> <span style="float: right;">D. <span style="color: red;"><math>9 + \log 5,4</math></span></span></p>
--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung pH larutan penyangga dari campuran basa lemah dan garamnya berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> <li>• Menghitung massa zat yang ditambahkan dalam pembuatan larutan penyangga</li> <li>• Menghitung pH larutan penyangga dari campuran basa lemah dan asam kuat berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> </ul>		<p>14*</p> <p>B. <math>5 + \log 5,4</math> E. <math>10 + \log 5,4</math> C. <math>9 + \log 8,8</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ke dalam gelas kimia dimasukkan sebanyak 400 mL <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> 0,1 M dan 200 mL <math>\text{NH}_3</math> 0,1 M maka pH larutan adalah .... (<math>K_b \text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}</math>) A. <math>6 - \log 9</math> D. <math>8 + \log 9</math> B. <math>6 + \log 9</math> E. <math>9 - \log 6</math> C. <math>8 - \log 9</math></li> </ul> <p>16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk membuat penyangga dengan pH = 6 maka ke dalam <math>100 \text{ cm}^3</math> larutan asam asetat 0,1 M (<math>K_a = 1 \times 10^{-5}</math>) harus ditambahkan natrium asetat padat sebanyak .... (Ar Na = 23; C = 12; O = 16; H = 1) A. 0,41 gram D. 4,10 gram B. 0,60 gram E. 8,20 gram C. 0,82 gram</li> </ul> <p>18</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suatu larutan buffer dibuat dengan mencampurkan 50 mL larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M (<math>K_a = 1,8 \times 10^{-5}</math>) dengan 25 mL larutan <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> 0,2 M. Harga pH larutan buffer tersebut adalah ....</li> </ul>
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung perbandingan zat untuk mempertahankan pH larutan penyangga</li> <li>• Menghitung jumlah konsentrasi ion dari campuran asam lemah dan garamnya dalam larutan penyangga</li> <li>• Menghitung massa zat yang ditambahkan untuk menghasilkan pH tertentu</li> </ul>		<p>23</p> <p>A. <math>4 + \log 1,8</math> D. <math>9 - \log 1,8</math>  B. <b><math>5 - \log 1,8</math></b> E. <math>9 + \log 1,8</math>  C. <math>5 + \log 1,8</math></p> <p>• Perbandingan <math>[\text{H}_2\text{CO}_3]</math> dengan <math>[\text{HCO}_3^-]</math> yang diperlukan untuk mempertahankan pH darah sebesar 7,4 dengan <math>K_a</math> <math>\text{H}_2\text{CO}_3 = 8 \times 10^{-7}</math> adalah .... (<math>\log 3,98 = 0,6</math> dan <math>\log 2,5 = 0,4</math>)</p> <p>A. 1 : 1 D. 10 : 1  B. 1 : 10 E. 20 : 1  <b>C. 1 : 20</b></p> <p>24*</p> <p>• Konsentrasi ion <math>\text{H}^+</math> di dalam larutan yang mengandung 0,10 M asam format (<math>K_a = 1,8 \times 10^{-5}</math>) dan 0,10 M natrium format adalah ....</p> <p>A. <math>1,8 \times 10^{-6} \text{ M}</math> D. <math>1,8 \times 10^{-3} \text{ M}</math>  B. <b><math>1,8 \times 10^{-5} \text{ M}</math></b> E. <math>1,8 \times 10^{-2} \text{ M}</math>  C. <math>1,8 \times 10^{-4} \text{ M}</math></p> <p>27*</p> <p>• Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,2 M dimasukkan beberapa gram NaOH padat, hingga pH larutan menjadi 4. Bila perubahan volum larutan diabaikan, serta</p>
--	--	--	--









	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung pH larutan penyangga dari campuran basa lemah dan garamnya berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> <li>• Menghitung pH larutan penyangga dari campuran basa lemah dan garamnya berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> <li>• Menghitung pH larutan penyangga dari campuran asam kuat dan basa lemah berdasarkan prinsip kesetimbangan</li> </ul>		<p>44*</p> <p>48</p> <p>49*</p>	<p>B. 10 E. 13</p> <p>C. 11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jika ke dalam 200 mL larutan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> 2 M (<math>K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}</math>) dicampurkan larutan <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> dengan volum dan konsentrasi yang sama, pH larutan adalah ....</li> <li>• Sebanyak 100 mL larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL larutan <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> 0,2 M. pH larutan tersebut jika diketahui <math>K_a = 10^{-5}</math> adalah ....</li> <li>• Sebanyak V mL <math>\text{HCl}</math> 0,3 M ditambah 2V mL <math>\text{NH}_3</math> 0,3 M. Jika <math>K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}</math>, maka pH larutannya adalah ....</li> </ul>
--	--	--	---------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung perbandingan volum asam lemah dan garamnya untuk menghasilkan larutan penyangga dengan pH tertentu</li> <li>• Menyebutkan campuran larutan yang menghasilkan larutan penyangga</li> </ul>		<p>50</p> <p><math>C_3 = 22</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbandingan volum asam asetat 0,1 M (<math>K_a = 10^{-5}</math>) dan natrium hidroksida 0,1 M yang harus dicampurkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH = 6 adalah ....             <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <span>A. 1 : 10</span> <span>D. 10 : 11</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <span>B. 2 : 1</span> <span style="color: red;">E. 11 : 10</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <span>C. 10 : 1</span> </div> </li> <li>• Tersedia beberapa larutan sebagai berikut,             <div style="margin-top: 20px;"> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">NaOH 0,1 M</td> <td style="padding: 5px;">HCl 0,1 M</td> <td style="padding: 5px;">CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M</td> <td style="padding: 5px;">NH<sub>3</sub> 0,1 M</td> <td style="padding: 5px;">CH<sub>3</sub>COONa 0,1 M</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IV</td> <td>V</td> </tr> </table> <p>Seseorang peserta didik mencampurkan larutan-larutan tersebut ke dalam empat wadah yang masing-masing berisi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 50 mL larutan I dan 50 mL larutan II</li> <li>(2) 50 mL larutan I dan 50 mL larutan III</li> <li>(3) 25 mL larutan II dan 50 mL larutan IV</li> </ol> </div> </li> </ul>	NaOH 0,1 M	HCl 0,1 M	CH <sub>3</sub> COOH 0,1 M	NH <sub>3</sub> 0,1 M	CH <sub>3</sub> COONa 0,1 M	I	II	III	IV	V
NaOH 0,1 M	HCl 0,1 M	CH <sub>3</sub> COOH 0,1 M	NH <sub>3</sub> 0,1 M	CH <sub>3</sub> COONa 0,1 M										
I	II	III	IV	V										



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung pH larutan penyangga bila diketahui massa basa kuat dan volum asam lemah</li> <li>• Menghitung perbandingan volum asam lemah dan garamnya untuk menghasilkan larutan penyangga dengan pH tertentu</li> </ul>		41	<p>A. <math>6 - \log 9</math> D. <math>9 - \log 6</math></p> <p>B. <math>8 - \log 6</math> E. <math>9 + \log 6</math></p> <p>C. <math>8 + \log 9</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seorang guru sedang membuat larutan penyangga dengan cara melarutkan 1 gram NaOH padat (<math>A_r</math> Na = 23; O = 16; H = 1) ke dalam 500 mL larutan asam lemah HA 0,1 M (<math>K_a = 10^{-5}</math>). pH larutan yang dibuat oleh guru tersebut adalah ....</li> </ul> <p>A. 1 D. 4</p> <p>B. 2 E. 5</p> <p>C. 3</p>
			$C_{4,5,6} = 46^*$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebanyak 750 mL larutan penyangga berasal dari campuran larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,3 M (<math>K_a = 1,6 \times 10^{-5}</math>) dan larutan KOH 0,2 M mempunyai pH = <math>5 - \log 3,2</math>. Perbandingan volum <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> dan KOH yang dicampurkan adalah ....</li> </ul> <p>A. 500 mL : 250 mL D. 450 mL : 300 mL</p> <p>B. 250 mL : 500 mL E. 375 mL : 375 mL</p> <p>C. 300 mL : 450 mL</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia</li> <li>• Menyebutkan fungsi larutan penyangga sintetis</li> <li>• Menghitung perbandingan volum basa lemah dan</li> </ul>		<p><math>C_1 = 4</math></p> <p>15*</p> <p>26*</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di antara pernyataan berikut yang merupakan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia adalah ....             <ul style="list-style-type: none"> <li>A. menjaga kesetimbangan cairan yang ada di luar dan di dalam sel</li> <li>B. menjaga pecahnya pembuluh darah</li> <li>C. menjaga pH darah agar tidak banyak berubah</li> <li>D. menjaga masuknya cairan ke dalam sel</li> <li>E. menjaga masuknya pelarut melalui selaput semipermeabel</li> </ul> </li> <li>• Pernyataan berikut merupakan fungsi larutan penyangga sintetis, kecuali ....             <ul style="list-style-type: none"> <li>A. menjaga pH darah agar tidak banyak berubah</li> <li>B. penyepuhan logam (elektroplating)</li> <li>C. penanganan limbah</li> <li>D. proses fotografi</li> <li>E. pembuatan obat-obatan</li> </ul> </li> <li>• Di dalam laboratorium tersedia larutan <math>\text{NH}_3</math> 0,1 M dengan larutan <math>\text{HCl}</math> 0,2 M. Seorang analis kimia ingin</li> </ul>







	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyebutkan sistem larutan penyangga yang bekerja dalam tubuh manusia</li> </ul>		45	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diketahui lima pernyataan di bawah ini :               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Darah mempunyai pH yang relatif konstan yaitu sekitar 7,4</li> <li>b) Bila ada suatu zat yang bersifat asam masuk ke dalam darah, maka ion <math>H^+</math> akan bereaksi dengan <math>H_2CO_3</math></li> <li>c) Bila ada suatu zat yang bersifat basa masuk ke dalam darah, maka ion <math>OH^-</math> akan bereaksi dengan <math>H_2CO_3</math></li> <li>d) Sistem penyangga utama cairan luar sel adalah sistem <math>H_3PO_4^-</math> dan <math>HPO_4^{2-}</math></li> <li>e) Perbandingan konsentrasi ion <math>HCO_3^-</math> : <math>H_2CO_3</math> yang diperlukan untuk menjaga <math>pH = 7,4</math> adalah 20 : 1.</li> </ol> <p>Pernyataan yang benar di antara kelima pernyataan di atas yang berkaitan dengan sistem penyangga dalam tubuh manusia adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. pernyataan a), b) dan c)</li> <li>B. pernyataan a), b) dan d)</li> <li>C. pernyataan b), c) dan d)</li> <li>D. pernyataan b), c), dan e)</li> <li>E. pernyataan c), d) dan e)</li> </ol> </li> </ul>
--	---	--	----	--

--	--	--	--	--

Keterangan:

1. Tanda (\*) = butir soal yang gugur/tidak valid
2. Jumlah soal yang valid 28
3. Jumlah soal yang tidak valid 22

SOAL TES PRESTASI BELAJAR KIMIA  
MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA  
WAKTU : 90 MENIT

**Petunjuk Umum:**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Tulislah nama, kelas, no.absen pada bagian kanan atas lembar soal/lembar jawaban.
3. Soal terdiri dari 50 soal pilihan ganda.

**Petunjuk Khusus:**

*Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawaban yang tersedia!*

1. Campuran zat di bawah ini yang *bukan* merupakan larutan penyangga adalah....

A.  $\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$

D.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4$

B.  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$

E.  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$

C.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$
2. Cara yang dapat dilakukan untuk membuat larutan penyangga asam adalah ....

A. mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa kuat

B. mencampurkan asam lemah berlebih dengan asam kuat

C. mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa lemah

D. mencampurkan asam kuat berlebih dengan basa lemah

E. mencampurkan basa kuat berlebih dengan asam lemah
3. Jika ke dalam campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ditambahkan sedikit asam atau basa, maka pernyataan di bawah ini yang benar adalah....

A. penambahan asam akan menggeser kesetimbangan ke kanan

B. ion  $\text{H}^+$  dari asam yang ditambahkan akan bereaksi membentuk  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dan menghasilkan  $\text{H}_2\text{O}$

C. penambahan asam akan menggeser kesetimbangan ke kiri

D. penambahan basa akan menggeser kesetimbangan ke kiri

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

- E. ion  $\text{OH}^-$  dari basa yang ditambahkan akan bereaksi dengan  $\text{CH}_3\text{COONa}$
4. Di antara pernyataan berikut yang merupakan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia adalah ....
- menjaga kesetimbangan cairan yang ada di luar dan di dalam sel
  - menjaga pecahnya pembuluh darah
  - menjaga pH darah agar tidak banyak berubah
  - menjaga masuknya cairan ke dalam sel
  - menjaga masuknya pelarut melalui selaput semipermeabel
5. Sistem penyangga utama dalam cairan luar sel darah adalah ....
- $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
  - $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_4^{2-}$
  - $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HCO}_3^-$
  - $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$
  - $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_3^{2-}$
6. Sebanyak 100 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,1 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) ditambahkan ke dalam 180 mL larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M maka pH yang diperoleh adalah ....
- 4
  - 6
  - 8
  - 9
  - 10
7. Larutan penyangga dapat dibuat dari campuran senyawa berikut ....
- 50 mL larutan  $\text{HCOOH}$  0,1 M + 50 mL larutan  $\text{KOH}$  0,2 M
  - 50 mL larutan  $\text{HCOOH}$  0,2 M + 50 mL larutan  $\text{KOH}$  0,2 M
  - 50 mL larutan  $\text{HCOOH}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{KOH}$  0,1 M
  - 100 mL larutan  $\text{HCOOH}$  0,1 M + 50 mL larutan  $\text{KOH}$  0,2 M
  - 100 mL larutan  $\text{HCOOH}$  0,1 M + 50 mL larutan  $\text{KOH}$  0,1 M
8. Perhatikan data percobaan pada tabel berikut ini:

Larutan	A	B	C	D
pH awal	7,05	5,00	6,05	6,90
Ditambahkan sedikit asam	4,89	4,99	6,00	4,05
Ditambahkan sedikit basa	10,07	5,01	6,10	8,96

Berdasarkan percobaan di atas, yang merupakan larutan penyangga adalah ....

- larutan A dan B
- larutan A dan C
- larutan B dan D
- larutan A dan D

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

C. larutan B dan C

9. Sebanyak 25 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M ( $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,75 \times 10^{-5}$ ) dicampurkan dengan 25 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M maka pH larutan adalah ....

A.  $5 - \log 7,5$  D.  $6 - \log 7,5$   
B.  $5 - \log 1,75$  E.  $9 - \log 1,75$   
C.  $5 + \log 1,75$

10. Diketahui beberapa campuran berikut.

(1) 100 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,2 M  
(2) 100 mL larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,2 M + 100 mL larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0,1 M  
(3) 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M + 100 larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M  
(4) 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,2 M

Yang dapat berfungsi sebagai larutan penyangga adalah campuran ....

A. (1), (2), (3) D. (1), (4)  
B. (1), (3) E. (1), (2), (3), (4)  
C. (2), (4)

11. Sebanyak 50 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M ( $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dicampurkan dengan 1 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M maka harga pH larutan tersebut adalah ....

A.  $4 - \log 8,8$  D.  $10 - \log 8,8$   
B.  $4 + \log 8,8$  E.  $10 + \log 8,8$   
C.  $9 + \log 8,8$

12. Harga pH campuran antara 200 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,4 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan 100 mL larutan  $\text{HCl}$  0,2 M adalah ....

A.  $5 - \log 5,4$  D.  $9 + \log 5,4$   
B.  $5 + \log 5,4$  E.  $10 + \log 5,4$   
C.  $9 + \log 8,8$

13. Campuran larutan berikut yang merupakan larutan penyangga adalah ....

A. 100 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M  
B. 200 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M  
C. 100 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M + 200 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M  
D. 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{KOH}$  0,1 M

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

- E. 200 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M + 200 mL larutan  $\text{KOH}$  0,1 M
14. Ke dalam gelas kimia dimasukkan sebanyak 400 mL  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M dan 200 mL  $\text{NH}_3$  0,1 M maka pH larutan adalah .... ( $K_b \text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ )
- A.  $6 - \log 9$  D.  $8 + \log 9$   
B.  $6 + \log 9$  E.  $9 - \log 6$   
C.  $8 - \log 9$
15. Pernyataan berikut merupakan fungsi larutan penyangga sintetis, kecuali ....
- A. menjaga pH darah agar tidak banyak berubah  
B. penyepuhan logam (elektroplating)  
C. penanganan limbah  
D. proses fotografi  
E. pembuatan obat-obatan
16. Untuk membuat penyangga dengan pH = 6 maka ke dalam 100 cm<sup>3</sup> larutan asam asetat 0,1 M ( $K_a = 1 \times 10^{-5}$ ) harus ditambahkan natrium asetat padat sebanyak .... (Ar Na = 23; C = 12; O = 16; H = 1)
- A. 0,41 gram D. 4,10 gram  
B. 0,60 gram E. 8,20 gram  
C. 0,82 gram
17. Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan cara melarutkan ke dalam air ....
- A. basa lemah berlebih dan asam kuat  
B. asam konjugasi dari basa kuat dan basa kuat  
C. asam lemah berlebih dan basa kuat  
D. basa konjugasi dari asam kuat dan asam kuat  
E. asam kuat berlebih dan basa kuat
18. Suatu larutan buffer dibuat dengan mencampurkan 50 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan 25 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,2 M. Harga pH larutan buffer tersebut adalah ....
- A.  $4 + \log 1,8$  D.  $9 - \log 1,8$   
B.  $5 - \log 1,8$  E.  $9 + \log 1,8$   
C.  $5 + \log 1,8$

19. Bila oleh suatu sebab darah memasukkan senyawa yang bersifat basa maka ion  $\text{OH}^-$  dari zat tersebut akan bereaksi dengan ....
- A.  $\text{CO}_3^{2-}$  D.  $\text{OH}^-$   
B.  $\text{H}_2\text{O}$  E.  $\text{HCO}_3^-$   
C.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
20. Diketahui sistem larutan berikut:
- (a)  $\text{KNO}_3/\text{HNO}_3$  (b)  $\text{KHSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$  (c)  $\text{HCOOK}/\text{HCOOH}$
- Dari ketiga sistem di atas yang digolongkan sebagai sistem buffer adalah ....
- A. (a) dan (b) D. (a), (b), dan (c)  
B. (b) dan (c) E. Hanya sistem (c)  
C. (a) dan (c)
21. Dipersiapkan 5 buah gelas kimia 250 mL untuk melakukan suatu percobaan. Ke dalam gelas kimia berturut-turut dimasukkan campuran sebagai berikut:
- (1) 50 mL  $\text{HCl}$  0,2 M + 50 mL  $\text{NH}_3$  0,1 M  
(2) 50 mL  $\text{HCl}$  0,2 M + 50 mL  $\text{NH}_3$  0,2 M  
(3) 100 mL  $\text{HCl}$  0,2 M + 50 mL  $\text{NH}_3$  0,1 M  
(4) 25 mL  $\text{HCl}$  0,2 M + 50 mL  $\text{NH}_3$  0,1 M  
(5) 25 mL  $\text{HCl}$  0,2 M + 50 mL  $\text{NH}_3$  0,2 M
- Dari hasil percobaan di atas, gelas kimia yang diperkirakan akan menghasilkan larutan penyangga adalah nomor ....
- A. (1) D. (4)  
B. (2) E. (5)  
C. (3)
22. Tersedia beberapa larutan sebagai berikut,

NaOH  
0,1 M

HCl  
0,1 M

CH<sub>3</sub>COOH  
0,1 M

NH<sub>3</sub>  
0,1 M

CH<sub>3</sub>COONa  
0,1 M

I
II
III
IV
V

Seseorang peserta didik mencampurkan larutan-larutan tersebut ke dalam empat wadah yang masing-masing berisi:



Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

- (1) 50 mL larutan I dan 50 mL larutan II
- (2) 50 mL larutan I dan 50 mL larutan III
- (3) 25 mL larutan II dan 50 mL larutan IV
- (4) 25 mL larutan III dan 50 mL larutan V

Larutan hasil pencampuran yang bersifat penyangga terdapat pada wadah ....

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

23. Perbandingan  $[\text{H}_2\text{CO}_3]$  dengan  $[\text{HCO}_3^-]$  yang diperlukan untuk mempertahankan pH darah sebesar 7,4 dengan  $K_a \text{H}_2\text{CO}_3 = 8 \times 10^{-7}$  adalah .... ( $\log 3,98 = 0,6$  dan  $\log 2,5 = 0,4$ )

- A. 1 : 1
- B. 1 : 10
- C. 1 : 20
- D. 10 : 1
- E. 20 : 1

24. Konsentrasi ion  $\text{H}^+$  di dalam larutan yang mengandung 100 mL asam format 0,1 M ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dan 50 mL natrium format 0,2 M adalah ....

- A.  $1,8 \times 10^{-6}$  M
- B.  $1,8 \times 10^{-5}$  M
- C.  $1,8 \times 10^{-4}$  M
- D.  $1,8 \times 10^{-3}$  M
- E.  $1,8 \times 10^{-2}$  M

25. Pengontrol pH darah dilakukan oleh gabungan beberapa sistem larutan penyangga berikut, *kecuali* ....

- A.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^-$
- B. hemoglobin dan  $\text{HCO}_3^-$
- C.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{HCO}_3^-$
- D. asam hemoglobin dan oksi hemoglobin
- E. asam laktat & natrium laktat

26. Di dalam laboratorium tersedia larutan  $\text{NH}_3$  0,1 M dengan larutan  $\text{HCl}$  0,2 M. Seorang analis kimia ingin membuat larutan penyangga dengan  $\text{pH} = 9$ . Jika  $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$ , maka perbandingan volum  $\text{NH}_3$  dan  $\text{HCl}$  yang harus dicampurkan adalah ....

- A. 1 : 1
- D. 3 : 2

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

- B. 1 : 4  
C. 2 : 3  
E. 4 : 1
27. Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,2 M dimasukkan beberapa gram NaOH padat, hingga pH larutan menjadi 4. Bila perubahan volum larutan diabaikan, serta menggunakan harga tetapan ionisasi asam asetat  $K_a = 2 \times 10^{-5}$ , maka jumlah NaOH ( $M_r = 40$ ) yang dimasukkan adalah ....
- A. 1,33 gram  
B. 2,00 gram  
C. 2,33 gram  
D. 3,00 gram  
E. 3,33 gram
28. Pada 1 liter larutan asam lemah HA 0,3 M ( $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ) ditambah 8 gram NaOH padat ( $M_r \text{ NaOH} = 40$ ), maka pH larutan menjadi ....
- A. 6  
B. 5  
C.  $5 - \log 2$   
D. 4  
E.  $3 - \log 2$
29. Dalam keadaan normal, darah manusia mempunyai pH antara 7,35 dan 7,45. Keadaan tersebut dipertahankan oleh larutan penyangga. Selain itu, larutan penyangga juga terdapat dalam sel dan kelenjar ludah. Berikut adalah larutan penyangga yang berperan dalam tubuh, *kecuali* ....
- A. larutan penyangga karbonat  
B. larutan penyangga asetat  
C. larutan penyangga hemoglobin  
D. larutan penyangga fosfat  
E. larutan penyangga oksihemoglobin
30. Campuran yang apabila dilarutkan dalam air menghasilkan larutan penyangga adalah ....
- A.  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{NaNO}_3$   
B.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  dan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
C.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dan  $\text{NaOH}$   
D.  $\text{KOH}$  dan  $\text{KCl}$   
E.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{HCl}$
31. Seorang ahli kimia mencampurkan 400 mL  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M dengan 200 mL  $\text{NH}_3$  0,1 M ke dalam gelas kimia, bila  $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$  maka pH larutan yang terjadi adalah ....

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

- A.  $6 - \log 9$  D.  $9 - \log 6$   
 B.  $8 - \log 6$  E.  $9 + \log 6$   
 C.  $8 + \log 9$
32. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan ....  
 A. tidak ada perubahan pH maupun  $pK_a$   
 B. perubahan  $pK_a$   
 C. perubahan pH larutan  
 D. perubahan pH, tetapi  $pK_a$  tetap  
 E. perubahan  $pK_a$ , tetapi pH tetap
33. Campuran larutan penyangga yang terdapat dalam daerah perairan adalah ....  
 A.  $NH_4OH$  dengan  $NH_4Cl$  D.  $CH_3COO^-$  dengan  $CH_3COOH$   
 B.  $H_2C_2O_4$  dengan  $Na_2C_2O_4$  E.  $HCN$  dengan  $NaCN$   
 C.  $HCO_3^-$  dengan  $CO_3^{2-}$
34. Ke dalam 200 mL  $CH_3COOH$  0,1 M ( $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$ ) ditambahkan 0,82 gram  $CH_3COONa$  ( $M_r = 82$ ), maka pH larutan yang dihasilkan adalah ....  
 ( $\log 2 = 0,30$  dan  $\log 5 = 0,70$ )  
 A. 4,7 D. 5,3  
 B. 5 E. 5,7  
 C. 4,3
35. Larutan 25 mL  $NH_3$  0,2 M ( $K_b = 1 \times 10^{-5}$ ) dicampurkan dengan 25 mL larutan  $NH_4Cl$  0,1 M, maka harga pH larutan yang terjadi adalah ....  
 A.  $2 - \log 5$  D.  $9 + \log 2$   
 B.  $2 + \log 5$  E.  $10 + \log 2$   
 C.  $5 - \log 2$
36. Data hasil titrasi larutan  $NH_3$  0,1 M dengan larutan  $HCl$  0,1 M adalah sebagai berikut:

No	Volum $NH_3$	Volum $HCl$
1	15 mL	0 mL
2	15 mL	5 mL
3	15 mL	10 mL
4	15 mL	15 mL
5	15 mL	20 mL

Dari data tersebut, yang menghasilkan larutan penyangga terletak pada nomor

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

....

- A. 1 dan 2  
B. 1 dan 3  
C. 2 dan 3  
D. 3 dan 4  
E. 4 dan 5
37. Larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan larutan-larutan ....  
A. asam klorida dengan kalium klorida  
B. asam nitrat dengan natrium nitrat  
C. asam nitrat dengan natrium nitrit  
D. asam asetat dengan natrium nitrat  
E. asam format dengan kalium format
38. Perbandingan volum larutan amonia 0,1 M ( $K_b = 10^{-5}$ ) dan larutan amonium klorida 0,1 M yang harus dicampurkan agar diperoleh pH larutan dengan  $\text{pH} = 9 + \log 2$  adalah ....  
A. 1 : 1  
B. 1 : 2  
C. 2 : 1  
D. 3 : 1  
E. 3 : 2
39. Seorang peserta didik sedang mencampurkan larutan HCl dengan  $\text{NH}_3$  berlebih sehingga diperoleh  $\text{pH} = 9$  kemudian ke dalam larutan tersebut ditambahkan lagi air sebanyak 10 mL, ternyata pH larutan tidak berubah. Komponen penyangga yang terdapat di dalam larutan tersebut adalah ....  
A.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$   
B.  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{H}^+$   
C.  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{H}_2\text{O}$   
D.  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{Cl}^-$   
E.  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{OH}^-$
40. Suatu campuran buffer terdiri dari y gram  $\text{HCOONa}$  ( $M_r = 68$ ) dan 100 mL larutan  $\text{HCOOH}$  0,1 M sehingga diperoleh larutan penyangga dengan  $\text{pH} = 4$ . Nilai y adalah .... ( $K_a \text{ HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$ )  
A. 3,4  
B. 0,068  
C. 0,34  
D. 6,8  
E. 0,68
41. Seorang guru sedang membuat larutan penyangga dengan cara melarutkan 1 gram  $\text{NaOH}$  padat ( $A_r \text{ Na} = 23$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{H} = 1$ ) ke dalam 500 mL larutan

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

asam lemah HA 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ). pH larutan yang dibuat oleh guru tersebut adalah ....

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

42. Jika 1 mol asam lemah dalam 1 liter air direaksikan dengan 0,4 mol basa kuat monovalen, maka pH larutan adalah .... ( $K_a$  asam lemah =  $2 \times 10^{-4}$ )

- A.  $\text{pH} < 4$
- B.  $\text{pH} = 4$
- C.  $4 < \text{pH} < 7$
- D.  $\text{pH} > 7$
- E.  $\text{pH} = 7$

43. Larutan dibuat dengan cara melarutkan 0,2 mol  $\text{NH}_3$  ( $K_b = 10^{-5}$ ) dan 0,02 mol  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dalam 1 liter air . pH larutan tersebut adalah ....

- A. 9
- B. 10
- C. 11
- D. 12
- E. 13

44. Jika ke dalam 200 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  2 M ( $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ ) dicampurkan larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dengan volum dan konsentrasi yang sama, pH larutan adalah ....

- A. 5
- B. 6
- C. 8
- D. 9
- E. 10

45. Diketahui lima pernyataan di bawah ini :

- a) Darah mempunyai pH yang relatif konstan yaitu sekitar 7,4
- b) Bila ada suatu zat yang bersifat asam masuk ke dalam darah, maka ion  $\text{H}^+$  akan bereaksi dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- c) Bila ada suatu zat yang bersifat basa masuk ke dalam darah, maka ion  $\text{OH}^-$  akan bereaksi dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- d) Sistem penyangga utama cairan luar sel adalah sistem  $\text{H}_3\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$
- e) Perbandingan konsentrasi ion  $\text{HCO}_3^-$  :  $\text{H}_2\text{CO}_3$  yang diperlukan untuk menjaga  $\text{pH} = 7,4$  adalah 20 : 1.

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

Pernyataan yang benar di antara kelima pernyataan di atas yang berkaitan dengan sistem penyangga dalam tubuh manusia adalah ....

- A. pernyataan a), b) dan c)
- B. pernyataan a), b) dan d)
- C. pernyataan b), c) dan d)
- D. pernyataan b), c), dan e)
- E. pernyataan c), d) dan e)

46. Sebanyak 750 mL larutan penyangga berasal dari campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,3 M ( $K_a = 1,6 \times 10^{-5}$ ) dan larutan  $\text{KOH}$  0,2 M mempunyai  $\text{pH} = 5 - \log 3,2$ . Perbandingan volum  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{KOH}$  yang dicampurkan adalah ....

- A. 2 : 1
- B. 1 : 2
- C. 3 : 1
- D. 1 : 3
- E. 1 : 1

47. Pada pelarutan  $\text{NH}_3$  terjadi kesetimbangan sebagai berikut.



Berdasarkan reaksi kesetimbangan tersebut, yang merupakan pasangan basa-asam konjugasi adalah ....

- A.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$
- B.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{OH}^-$
- C.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{H}_2\text{O}$
- D.  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{NH}_4^+$
- E.  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{OH}^-$

48. Sebanyak 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dicampurkan dengan 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,2 M. pH larutan tersebut jika diketahui  $K_a = 10^{-5}$  adalah ....

- A.  $5 - \log 6$
- B.  $5 + \log 6$
- C.  $6 - \log 5$
- D.  $6 + \log 5$
- E.  $6 + \log 9$

49. Sebanyak  $V$  mL  $\text{HCl}$  0,3 M ditambah  $2V$  mL  $\text{NH}_3$  0,3 M. Jika  $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$ , maka pH larutannya adalah ....

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 8
- E. 9

Lampiran 8. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

50. Perbandingan volum asam asetat 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) dan natrium hidroksida 0,1 M yang harus dicampurkan untuk membuat larutan penyangga dengan  $\text{pH} = 6$  adalah ....

A. 1 : 10

D. 10 : 11

B. 2 : 1

E. 11 : 10

C. 10 : 1

**KUNCI JAWABAN SOAL TES PRESTASI BELAJAR KIMIA**

Nomor Butir Soal	Jawaban	Nomor Butit asoal	Jawaban
1	D	26	E
2	A	27	A
3	C	28	B
4	C	29	B
5	C	30	B
6	D	31	C
7	E	32	A
8	C	33	C
9	B	34	A
10	E	35	D
11	E	36	C
12	D	37	E
13	C	38	C
14	D	39	A
15	A	40	B
16	E	41	E
17	A	42	A
18	B	43	B
19	C	44	D
20	E	45	E
21	E	46	A
22	E	47	A
23	C	48	C
24	B	49	E
25	B	50	E



## UJI VALIDITAS KORELASI POINT BISERIAL

Rumus:

$$r_{p \text{ bis}} = \frac{M_p - M_T}{S_T} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Soal	M <sub>p</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>p</sub> - M <sub>T</sub>	S <sub>T</sub>	p	q	√ p/q	P. Biserial	Status
1	14.500	21.000	-6.500	7.46	0.087	0.913	0.309	-0.269	tidak valid
2	23.933	21.000	2.933	7.46	0.652	0.348	1.369	0.538	valid
3	25.333	21.000	4.333	7.46	0.522	0.478	1.044	0.607	valid
4	22.857	21.000	1.857	7.46	0.609	0.391	1.247	0.311	valid
5	23.154	21.000	2.154	7.46	0.565	0.435	1.140	0.329	valid
6	23.071	21.000	2.071	7.46	0.609	0.391	1.247	0.346	valid
7	21.550	21.000	0.550	7.46	0.870	0.130	2.582	0.190	tidak valid
8	23.286	21.000	2.286	7.46	0.609	0.391	1.247	0.382	valid
9	23.500	21.000	2.500	7.46	0.522	0.478	1.044	0.350	valid
10	22.733	21.000	1.733	7.46	0.652	0.348	1.369	0.318	valid
11	21.000	21.000	0.000	7.46	0.043	0.957	0.213	0.000	tidak valid
12	26.857	21.000	5.857	7.46	0.304	0.696	0.661	0.519	valid
13	23.375	21.000	2.375	7.46	0.696	0.304	1.512	0.481	valid
14	21.500	21.000	0.500	7.46	0.174	0.826	0.459	0.031	tidak valid
15	14.000	21.000	-7.000	7.46	0.087	0.913	0.309	-0.290	tidak valid
16	29.625	21.000	8.625	7.46	0.348	0.652	0.730	0.844	valid
17	21.300	21.000	0.300	7.46	0.870	0.130	2.582	0.104	tidak valid
18	27.000	21.000	6.000	7.46	0.435	0.565	0.877	0.706	valid
19	22.625	21.000	1.625	7.46	0.696	0.304	1.512	0.329	valid
20	23.286	21.000	2.286	7.46	0.609	0.391	1.247	0.382	valid
21	19.750	21.000	-1.250	7.46	0.870	0.130	2.582	-0.433	tidak valid
22	23.231	21.000	2.231	7.46	0.565	0.435	1.140	0.341	valid
23	22.733	21.000	1.733	7.46	0.652	0.348	1.369	0.318	valid
24	27.000	21.000	6.000	7.46	0.043	0.957	0.213	0.171	tidak valid
25	22.929	21.000	1.929	7.46	0.609	0.391	1.247	0.322	valid
26	26.500	21.000	5.500	7.46	0.087	0.913	0.309	0.228	tidak valid
27	26.500	21.000	5.500	7.46	0.087	0.913	0.309	0.228	tidak valid
28	25.000	21.000	4.000	7.46	0.435	0.565	0.877	0.470	valid
29	13.000	21.000	-8.000	7.46	0.043	0.957	0.213	-0.229	tidak valid
30	23.167	21.000	2.167	7.46	0.261	0.739	0.594	0.173	tidak valid
31	26.000	21.000	5.000	7.46	0.435	0.565	0.877	0.588	valid
32	24.846	21.000	3.846	7.46	0.565	0.435	1.140	0.588	valid
33	18.571	21.000	-2.429	7.46	0.304	0.696	0.661	-0.215	tidak valid
34	24.417	21.000	3.417	7.46	0.522	0.478	1.044	0.478	valid
35	25.333	21.000	4.333	7.46	0.130	0.870	0.387	0.225	tidak valid
36	24.125	21.000	3.125	7.46	0.696	0.304	1.512	0.633	valid
37	23.667	21.000	2.667	7.46	0.130	0.870	0.387	0.138	tidak valid
38	25.000	21.000	4.000	7.46	0.130	0.870	0.387	0.208	tidak valid
39	21.400	21.000	0.400	7.46	0.870	0.130	2.582	0.138	tidak valid
40	30.000	21.000	9.000	7.46	0.304	0.696	0.661	0.798	valid
41	27.857	21.000	6.857	7.46	0.304	0.696	0.661	0.608	valid
42	23.167	21.000	2.167	7.46	0.261	0.739	0.594	0.173	tidak valid
43	23.333	21.000	2.333	7.46	0.261	0.739	0.594	0.186	tidak valid
44	23.125	21.000	2.125	7.46	0.348	0.652	0.730	0.208	tidak valid
45	29.625	21.000	8.625	7.46	0.348	0.652	0.730	0.844	valid
46	24.667	21.000	3.667	7.46	0.130	0.870	0.387	0.190	tidak valid
47	23.375	21.000	2.375	7.46	0.696	0.304	1.512	0.481	valid
48	25.333	21.000	4.333	7.46	0.522	0.478	1.044	0.607	valid
49	17.000	21.000	-4.000	7.46	0.130	0.870	0.387	-0.208	tidak valid
50	26.857	21.000	5.857	7.46	0.304	0.696	0.661	0.519	valid
Reliabilitas KR-20 =			0.915			JUMLAH BUTIR VALID =			28

Keterangan:

 $r_{p \text{ bis}}$  : korelasi point biserialM<sub>p</sub> : Rerata skor subjek yang menjawab benarM<sub>T</sub> : Rerata skor totalS<sub>T</sub> : Simpangan baku skor total

p : Proporsi siswa yang menjawab benar

q : 1- p

SOAL TES PRESTASI BELAJAR KIMIA  
MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA  
WAKTU : 75 MENIT

**Petunjuk Umum:**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Tulislah nama, kelas, no.absen pada bagian kanan atas lembar jawaban.
3. Soal terdiri dari 28 soal pilihan ganda.

**Petunjuk Khusus:**

*Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawaban yang tersedia!*

1. Cara yang dapat dilakukan untuk membuat larutan penyangga asam adalah ....
  - A. mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa kuat
  - B. mencampurkan asam lemah berlebih dengan asam kuat
  - C. mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa lemah
  - D. mencampurkan asam kuat berlebih dengan basa lemah
  - E. mencampurkan basa kuat berlebih dengan asam lemah
2. Jika ke dalam campuran larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ditambahkan sedikit asam atau basa, maka pernyataan di bawah ini yang benar adalah....
  - A. penambahan asam akan menggeser kesetimbangan ke kanan
  - B. ion  $\text{H}^+$  dari asam yang ditambahkan akan bereaksi membentuk  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dan menghasilkan  $\text{H}_2\text{O}$
  - C. penambahan asam akan menggeser kesetimbangan ke kiri
  - D. penambahan basa akan menggeser kesetimbangan ke kiri
  - E. ion  $\text{OH}^-$  dari basa yang ditambahkan akan bereaksi dengan  $\text{CH}_3\text{COONa}$
3. Di antara pernyataan berikut yang merupakan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia adalah ....
  - A. menjaga kesetimbangan cairan yang ada di luar dan di dalam sel
  - B. menjaga pecahnya pembuluh darah
  - C. menjaga pH darah agar tidak banyak berubah
  - D. menjaga masuknya cairan ke dalam sel
  - E. menjaga masuknya pelarut melalui selaput semipermeabel
4. Sistem penyangga utama dalam cairan luar sel darah adalah ....

A. $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{PO}_4^-$	D. $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$
B. $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_4^{2-}$	E. $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_3^{2-}$
C. $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HCO}_3^-$	
5. Sebanyak 100 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,1 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) ditambahkan ke dalam 180 mL larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M maka pH yang diperoleh adalah ....

Lampiran 10. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

- A. 4  
B. 6  
C. 8  
D. 9  
E. 10

6. Perhatikan data percobaan pada tabel berikut ini:

Larutan	A	B	C	D
pH awal	7,05	5,00	6,05	6,90
Ditambahkan sedikit asam	4,89	4,99	6,00	4,05
Ditambahkan sedikit basa	10,07	5,01	6,10	8,96

Berdasarkan percobaan di atas, yang merupakan larutan penyangga adalah ....

- A. larutan A dan B  
B. larutan A dan C  
C. larutan B dan C  
D. larutan B dan D  
E. larutan A dan D
7. Sebanyak 25 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M ( $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,75 \times 10^{-5}$ ) dicampurkan dengan 25 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M maka pH larutan adalah ....  
A.  $5 - \log 7,5$   
B.  $5 - \log 1,75$   
C.  $5 + \log 1,75$   
D.  $6 - \log 7,5$   
E.  $9 - \log 1,75$
8. Diketahui beberapa campuran berikut.  
(1) 100 mL larutan  $\text{HCl}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,2 M  
(2) 100 mL larutan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,2 M + 100 mL larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0,1 M  
(3) 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M + 100 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M  
(4) 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,2 M  
Yang dapat berfungsi sebagai larutan penyangga adalah campuran ....  
A. (1), (2), (3)  
B. (1), (3)  
C. (2), (4)  
D. (1), (4)  
E. (1), (2), (3), (4)
9. Harga pH campuran antara 200 mL larutan  $\text{NH}_3$  0,4 M ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan 100 mL larutan  $\text{HCl}$  0,2 M adalah ....  
A.  $5 - \log 5,4$   
B.  $5 + \log 5,4$   
C.  $9 + \log 8,8$   
D.  $9 + \log 5,4$   
E.  $10 + \log 5,4$
10. Campuran larutan berikut yang merupakan larutan penyangga adalah ....  
A. 100 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M  
B. 200 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M  
C. 100 mL larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M + 200 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M  
D. 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M + 100 mL larutan  $\text{KOH}$  0,1 M  
E. 200 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M + 200 mL larutan  $\text{KOH}$  0,1 M
11. Untuk membuat penyangga dengan pH = 6 maka ke dalam 100 cm<sup>3</sup> larutan asam asetat 0,1 M ( $K_a = 1 \times 10^{-5}$ ) harus ditambahkan natrium asetat padat sebanyak .... (Ar Na = 23; C = 12; O = 16; H = 1)

Lampiran 10. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

- A. 0,41 gram  
B. 0,60 gram  
C. 0,82 gram
- D. 4,10 gram  
E. 8,20 gram
12. Suatu larutan buffer dibuat dengan mencampurkan 50 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ) dengan 25 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,2 M. Harga pH larutan buffer tersebut adalah ....
- A.  $4 + \log 1,8$   
B.  $5 - \log 1,8$   
C.  $5 + \log 1,8$
- D.  $9 - \log 1,8$   
E.  $9 + \log 1,8$
13. Bila oleh suatu sebab darah memasukkan senyawa yang bersifat basa maka ion  $\text{OH}^-$  dari zat tersebut akan bereaksi dengan ....
- A.  $\text{CO}_3^{2-}$   
B.  $\text{H}_2\text{O}$   
C.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- D.  $\text{OH}^-$   
E.  $\text{HCO}_3^-$

14. Tersedia beberapa larutan sebagai berikut,

NaOH	HCl	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{NH}_3$	$\text{CH}_3\text{COONa}$
0,1 M	0,1 M	0,1 M	0,1 M	0,1 M
I	II	III	IV	V

Seseorang peserta didik mencampurkan larutan-larutan tersebut ke dalam empat wadah yang masing-masing berisi:

- (1) 50 mL larutan I dan 50 mL larutan II  
(2) 50 mL larutan I dan 50 mL larutan III  
(3) 25 mL larutan II dan 50 mL larutan IV  
(4) 25 mL larutan III dan 50 mL larutan V

Larutan hasil pencampuran yang bersifat penyangga terdapat pada wadah ....

- A. (1) dan (2)  
B. (1) dan (3)  
C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)  
E. (3) dan (4)
15. Perbandingan  $[\text{H}_2\text{CO}_3]$  dengan  $[\text{HCO}_3^-]$  yang diperlukan untuk mempertahankan pH darah sebesar 7,4 dengan  $K_a \text{H}_2\text{CO}_3 = 8 \times 10^{-7}$  adalah ....( $\log 3,98 = 0,6$  dan  $\log 2,5 = 0,4$ )
- A. 1 : 1  
B. 1 : 10  
C. 1 : 20
- D. 10 : 1  
E. 20 : 1
16. Pengontrol pH darah dilakukan oleh gabungan beberapa sistem larutan penyangga berikut, *kecuali* ....
- A.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^-$   
B. hemoglobin dan  $\text{HCO}_3^-$

Lampiran 10. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

- C.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  dan  $\text{HCO}_3^-$   
 D. asam hemoglobin dan oksi hemoglobin  
 E. asam laktat & natrium laktat
17. Pada 1 liter larutan asam lemah HA 0,3 M ( $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ) ditambah 8 gram NaOH padat ( $M_r \text{ NaOH} = 40$ ), maka pH larutan menjadi ....  
 A. 6  
 B. 5  
 C.  $5 - \log 2$   
 D. 4  
 E.  $3 - \log 2$
18. Campuran yang apabila dilarutkan dalam air menghasilkan larutan penyangga adalah ....  
 A.  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{NaNO}_3$   
 B.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  dan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
 C.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dan NaOH  
 D. KOH dan KCl  
 E.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan HCl
19. Seorang ahli kimia mencampurkan 400 mL  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M dengan 200 mL  $\text{NH}_3$  0,1 M ke dalam gelas kimia, bila  $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$  maka pH larutan yang terjadi adalah ....  
 A.  $6 - \log 9$   
 B.  $8 - \log 6$   
 C.  $8 + \log 9$   
 D.  $9 - \log 6$   
 E.  $9 + \log 6$
20. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan ....  
 A. tidak ada perubahan pH maupun  $\text{pK}_a$   
 B. perubahan  $\text{pK}_a$   
 C. perubahan pH larutan  
 D. perubahan pH, tetapi  $\text{pK}_a$  tetap  
 E. perubahan  $\text{pK}_a$ , tetapi pH tetap
21. Ke dalam 200 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M ( $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$ ) ditambahkan 0,82 gram  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $M_r = 82$ ), maka pH larutan yang dihasilkan adalah ....  
 ( $\log 2 = 0,30$  dan  $\log 5 = 0,70$ )  
 A. 4,7  
 B. 5  
 C. 4,3  
 D. 5,3  
 E. 5,7
22. Data hasil titrasi larutan  $\text{NH}_3$  0,1 M dengan larutan HCl 0,1 M adalah sebagai berikut:

No	Volum $\text{NH}_3$	Volum HCl
1	15 mL	0 mL
2	15 mL	5 mL
3	15 mL	10 mL
4	15 mL	15 mL
5	15 mL	20 mL

Lampiran 10. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

Dari data tersebut, yang menghasilkan larutan penyangga terletak pada nomor ....

- A. 1 dan 2  
B. 1 dan 3  
C. 2 dan 3  
D. 3 dan 4  
E. 4 dan 5
23. Suatu campuran buffer terdiri dari  $y$  gram  $\text{HCOONa}$  ( $M_r = 68$ ) dan 100 mL larutan  $\text{HCOOH}$  0,1 M sehingga diperoleh larutan penyangga dengan  $\text{pH} = 4$ . Nilai  $y$  adalah .... ( $K_a \text{ HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$ )  
A. 3,4  
B. 0,068  
C. 0,34  
D. 6,8  
E. 0,68
24. Seorang guru sedang membuat larutan penyangga dengan cara melarutkan 1 gram  $\text{NaOH}$  padat ( $A_r \text{ Na} = 23$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{H} = 1$ ) ke dalam 500 mL larutan asam lemah  $\text{HA}$  0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ).  $\text{pH}$  larutan yang dibuat oleh guru tersebut adalah ....  
A. 1  
B. 2  
C. 3  
D. 4  
E. 5
25. Diketahui lima pernyataan di bawah ini :  
a) Darah mempunyai  $\text{pH}$  yang relatif konstan yaitu sekitar 7,4  
b) Bila ada suatu zat yang bersifat asam masuk ke dalam darah, maka ion  $\text{H}^+$  akan bereaksi dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$   
c) Bila ada suatu zat yang bersifat basa masuk ke dalam darah, maka ion  $\text{OH}^-$  akan bereaksi dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$   
d) Sistem penyangga utama cairan luar sel adalah sistem  $\text{H}_3\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$   
e) Perbandingan konsentrasi ion  $\text{HCO}_3^-$  :  $\text{H}_2\text{CO}_3$  yang diperlukan untuk menjaga  $\text{pH} = 7,4$  adalah 20 : 1.  
Pernyataan yang benar di antara kelima pernyataan di atas yang berkaitan dengan sistem penyangga dalam tubuh manusia adalah ....  
A. pernyataan a), b) dan c)  
B. pernyataan a), b) dan d)  
C. pernyataan b), c) dan d)  
D. pernyataan b), c), dan e)  
E. pernyataan c), d) dan e)
26. Pada pelarutan  $\text{NH}_3$  terjadi kesetimbangan sebagai berikut.  
$$\text{NH}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(aq) + \text{OH}^-(aq)$$
  
Berdasarkan reaksi kesetimbangan tersebut, yang merupakan pasangan basa-asam konjugasi adalah ....  
A.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$   
B.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{OH}^-$   
C.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{H}_2\text{O}$   
D.  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{NH}_4^+$   
E.  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{OH}^-$

## Lampiran 10. Soal Tes Prestasi Belajar Kimia dan Kunci Jawaban

27. Sebanyak 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dicampurkan dengan 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,2 M. pH larutan tersebut jika diketahui  $K_a = 10^{-5}$  adalah ....
- A.  $5 - \log 6$  D.  $6 + \log 5$   
B.  $5 + \log 6$  E.  $6 + \log 9$   
C.  $6 - \log 5$
28. Perbandingan volum asam asetat 0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ ) dan natrium hidroksida 0,1 M yang harus dicampurkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH = 6 adalah ....
- A. 1 : 10 D. 10 : 11  
B. 2 : 1 E. 11 : 10  
C. 10 : 1

*“Good Luck”*

**KUNCI JAWABAN SOAL TES PRESTASI BELAJAR KIMIA**

Nomor Butir Soal	Jawaban	Nomor Butir soal	Jawaban
1	A	26	A
2	C	27	C
3	C	28	E
4	C		
5	D		
6	C		
7	B		
8	E		
9	D		
10	C		
11	E		
12	B		
13	C		
14	E		
15	C		
16	B		
17	B		
18	B		
19	C		
20	A		
21	A		
22	C		
23	B		
24	E		
25	E		



**PRESTASI BELAJAR KIMIA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL  
(XI IPA 2)**

<b>No. Kasus</b>	<b>Pengetahuan Awal</b>	<b>Nilai Tes Prestasi</b>
1	59	53,5
2	45	50
3	43	75
4	43	75
5	50	46,4
6	46	64,3
7	36	60,7
8	53	71,4
9	57	78,5
10	42	57,1
11	46	78,5
12	56	75
13	67	85,7
14	100	71,4
15	82	78,5
16	68	78,5
17	65	82,1
18	55	60,7
19	58	46,4
20	63	78,5
21	73	85,7
22	41	75
23	51	75
24	60	89,3
<b>Jumlah</b>	<b>1356</b>	<b>1603</b>
<b>Rerata</b>	<b>56,50</b>	<b>66,79</b>

**PRESTASI BELAJAR KIMIA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN  
(XI IPA 3)**

<b>No.Kasus</b>	<b>Pengetahuan Awal</b>	<b>Nilai Test Prestasi</b>
1	42	60,7
2	49	60,7
3	42	75
4	36	67,8
5	53	57,1
6	63	85,7
7	58	60,7
8	47	75
9	55	71,4
10	69	75
11	89	85,7
12	59	53,5
13	31	50
14	84	85,7
15	69	64,3
16	49	60,7
17	57	67,8
18	49	60,7
19	73	50
20	77	60,7
21	72	64,3
22	72	78,5
<b>Jumlah</b>	<b>1295</b>	<b>1471</b>
<b>Rerata</b>	<b>58,86</b>	<b>66,86</b>

\*\* Halaman 1

Paket : Seri Program Statistik  
 Modul : Analisis Dwivariat  
 Program : UJI-t STUDENT AMATAN ULANGAN.  
 Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
 Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
 SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
 Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
 Alamat : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
 : SPS-2005-BL

Nama Peneliti : DYANNE  
 Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
 Tanggal Analisis : 05-16-2012  
 Nama Berkas Data : DYAI1A  
 Nama Dokumen : UJI T

Nama Amatan Ulangan A1 : PRESTASI\_EKS\_PRE  
 Nama Amatan Ulangan A2 : PRESTASI\_EKS\_POST

Amatan Ulangan A1 = Variabel Nomor : 1  
 Amatan Ulangan A2 = Variabel Nomor : 2

Jumlah Kasus Semula : 22  
 Jumlah Data Hilang : 0  
 Jumlah Kasus Jalan : 22

\*\* TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	n	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	Rerata	SB
A1	22	1,295.000	81,219.000	58.864	15.416
A2	22	1,471.000	100,861.000	66.864	10.921

\*\* UJI-t ANTAR ULANGAN

Ulangan	t	p
A1-A2	-2.557	0.017

p = dua-ekor.



# Lampiran 12. Uji-t Sama Subjek

\*\* Halaman 1

Paket : Seri Program Statistik  
Modul : Analisis Dwivariat  
Program : UJI-t STUDENT AMATAN ULANGAN.  
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
: SPS-2005-BL

Nama Peneliti : DYANNE  
Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
Tanggal Analisis : 05-16-2012  
Nama Berkas Data : DYA1B  
Nama Dokumen : UJI T

Nama Amatan Ulangan A1 : PRESTASI\_KON\_PRE  
Nama Amatan Ulangan A2 : PRESTASI\_KON\_POST

Amatan Ulangan A1 = Variabel Nomor : 1  
Amatan Ulangan A2 = Variabel Nomor : 2

Jumlah Kasus Semula : 24  
Jumlah Data Hilang : 0  
Jumlah Kasus Jalan : 24

## \*\* TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	n	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	Rerata	SB
A1	24	1,359.000	81,821.000	56.625	14.548
A2	24	1,603.000	110,063.300	66.792	11.414

## \*\* UJI-t ANTAR ULANGAN

Ulangan	t	p
A1-A2	-3.837	0.001

p = dua-ekor.



# Lampiran 12. Uji-t Sama Subjek

\*\* Halaman 1

Paket : Seri Program Statistik  
Modul : Analisis Dwivariat  
Program : UJI-t STUDENT AMATAN ULANGAN.  
Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
: SPS-2005-BL

Nama Peneliti : DYANNE  
Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
Tanggal Analisis : 05-16-2012  
Nama Berkas Data : DYA2A  
Nama Dokumen : UJI T

Nama Amatan Ulangan A1 : MOTIVASI\_EKS\_PRE  
Nama Amatan Ulangan A2 : MOTIVASI\_EKS\_POST

Amatan Ulangan A1 = Variabel Nomor : 1  
Amatan Ulangan A2 = Variabel Nomor : 2

Jumlah Kasus Semula : 22  
Jumlah Data Hilang : 0  
Jumlah Kasus Jalan : 22

\*\* TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	n	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	Rerata	SB
A1	22	1769	144095	80.409	9.389
A2	22	1803	149195	81.955	8.255

\*\* UJI-t ANTAR ULANGAN

Ulangan	t	p
A1-A2	-2.942	0.008

p = dua-ekor.



\*\* Halaman 1

Paket : Seri Program Statistik  
 Modul : Analisis Dwivariat  
 Program : UJI-t STUDENT AMATAN ULANGAN.  
 Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
 Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
 SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
 Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
 Alamat : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
 : SPS-2005-BL

Nama Peneliti : DYANNE  
 Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
 Tanggal Analisis : 05-16-2012  
 Nama Berkas Data : DYA2B  
 Nama Dokumen : UJI T

Nama Amatan Ulangan A1 : MOTIVASI\_KON\_PRE  
 Nama Amatan Ulangan A2 : MOTIVASI\_KON\_POST

Amatan Ulangan A1 = Variabel Nomor : 1  
 Amatan Ulangan A2 = Variabel Nomor : 2

Jumlah Kasus Semula : 24  
 Jumlah Data Hilang : 0  
 Jumlah Kasus Jalan : 24

\*\* TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	n	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	Rerata	SB
A1	24	1948	159450	81.167	7.625
A2	24	1958	161056	81.583	7.564

\*\* UJI-t ANTAR ULANGAN

Ulangan	t	p
A1-A2	-1.225	0.231

p = dua-ekor.



\*\* Halaman 1

Paket : Seri Program Statistik  
 Modul : Analisis Dwivariat  
 Program : UJI-t STUDENT ANTAR KELOMPOK  
 Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
 Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
 SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
 Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
 Alamat : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
 : SPS-2005-BL

Nama Peneliti : DYANNE  
 Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
 Tanggal Analisis : 05-16-2012  
 Nama Berkas : DYA3B  
 Nama Dokumen : UJI T

Nama Variabel Jalur A: KODE  
 Nama Klasifikasi A1 : EKSPERIMEN  
 Nama Klasifikasi A2 : KONTROL

Nama Variabel Tergantung X1 : MOTIVASI\_PRE  
 Nama Variabel Tergantung X2 : MOTIVASI\_POST

Variabel Jalur A = Variabel Nomor : 1

Variabel Tergantung X1 = Variabel Nomor : 2  
 Variabel Tergantung X2 = Variabel Nomor : 3

Jumlah Kasus Semula : 46  
 Jumlah Data Hilang : 0  
 Jumlah Kasus Jalan : 46

\*\* TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	Variabel	n	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	Rerata	SB
A1	X1	22	1769	144095	80.409	9.389
	X2	22	1803	149195	81.955	8.255
A2	X1	24	1948	159450	81.167	7.625
	X2	24	1958	161056	81.583	7.564

\*\* UJI-t ANTAR A

Sumber	X1	X2
A1-A2	-0.301	0.159
p	0.762	0.869



\*\* Halaman 1

Paket : Seri Program Statistik  
 Modul : Analisis Dwivariat  
 Program : UJI-t STUDENT ANTAR KELOMPOK  
 Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih  
 Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia  
 SPS Versi 2005-BL; Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU

Nama Pemilik : MITRA RISET  
 Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING  
 Alamat : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787  
 : SPS-2005-BL

Nama Peneliti : DYANNE  
 Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY  
 Tanggal Analisis : 05-16-2012  
 Nama Berkas : DYANNE3A  
 Nama Dokumen : UJI T

Nama Variabel Jalur A: KODE  
 Nama Klasifikasi A1 : EKSPERIMEN  
 Nama Klasifikasi A2 : KONTROL

Nama Variabel Tergantung X1 : PRESTASI\_PRE  
 Nama Variabel Tergantung X2 : PRESTASI\_POST

Variabel Jalur A = Variabel Nomor : 1

Variabel Tergantung X1 = Variabel Nomor : 2  
 Variabel Tergantung X2 = Variabel Nomor : 3

Jumlah Kasus Semula : 46  
 Jumlah Data Hilang : 0  
 Jumlah Kasus Jalan : 46

\*\* TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	Variabel	n	$\Sigma X$	$\Sigma X^2$	Rerata	SB
A1	X1	22	1295	81219	58.864	15.416
	X2	22	1471	100861	66.864	10.921
A2	X1	24	1359	81821	56.625	14.548
	X2	24	1603	110063.3	66.792	11.414

\*\* UJI-t ANTAR A

Sumber	X1	X2
A1-A2	0.507	0.022
p	0.621	0.981



$p = \text{value}$ .

**\*\* Halaman 1**

**Paket : Seri Program Statistik**  
**Modul : Analisis Kovariansi (Anakova)**  
**Program : ANAKOVA 1-JALUR (ANAKOVA A)**  
**Edisi : Sutrisno Hadi dan Yuni Pamardiningsih**  
**Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta - Indonesia**  
**SPS Versi 2005-BL, Hak Cipta (c) 2005, Dilindungi UU**

**Nama Pemilik : MITRA RISET**  
**Nama Lembaga : RESEARCH & CONSULTING**  
**A l a m a t : Jl. Nusa Indah 21D, Yogyakarta, (0274) 7429787**  
**: SPS-2005-BL**

---

**Nama Peneliti : DYANNE**  
**Nama Lembaga : PENDIDIKAN KIMIA UNY**  
**Tanggal Analisis : 05-16-2012**  
**Nama Berkas : DYANNE3A**  
**Nama Dokumen : ANAKOVA**

**Nama Variabel Jalur A : KODE**  
**Nama Klasifikasi A1 : EKSPERIMEN**  
**Nama Klasifikasi A2 : KONTROL**

**Nama Kovariabel X : PRESTASI\_PRE**  
**Nama Variabel Tergantung Y : PRESTASI\_POST**

**Variabel Jalur A = Variabel Nomor : 1**

**Kovariabel X = Variabel Nomor : 2**  
**Variabel Tergantung Y = Variabel Nomor : 3**

**Jumlah Kasus Semula : 46**  
**Jumlah Data Hilang : 0**  
**Jumlah Kasus Jalan : 46**

\*\* Halaman 2

\*\* RANGKUMAN ANAVA (X & Y) DAN ANAKOVA ( $Y^*$ ) 1-JALUR

Sumber	Variabel	JK	db	RK	F	p
Antar A	X	57.516	1	57.516	0.257	0.621
	Y	0.109	1	0.109	0.001	0.975
	$Y^*$	5.874	1	5.874	0.059	0.804
Dalam	X	9,858.211	44	224.050	--	--
	Y	5,500.797	44	125.018	--	--
	$Y^*$	4,271.202	43	99.330	--	--
Total	X	9,915.734	45	--	--	--
	Y	5,500.844	45	--	--	--
	$Y^*$	4,277.076	44	--	--	--

\*\* RERATA SEMUA VARIABEL

Kelompok	n	X	Y	$Y^*$
A1	22	58.864	66.864	66.451
A2	24	56.625	66.792	67.170

\*\* UJI-t ANTAR A - SEMUA VARIABEL

Sumber	X	Y	$Y^*$
A1-A2	0.507	0.022	0.243
p	0.621	0.981	0.804

p = dua-ekor.

**LEMBAR OBSERVASI PEMBELAJARAN KIMIA**  
**(UNTUK OBSERVER)**

Nama :

Kelas/NIM :

Petunjuk Pengisian Angket

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda pilih, dari kelima alternatif jawaban pertanyaan di bawah ini:

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No.	DAFTAR PERTANYAAN	PILIHAN JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1	Pendidik banyak memberikan latihan soal.				
2	Dalam pembelajaran, pendidik tidak hanya menggunakan metode ceramah.				
3	Peserta didik lebih terpacu mengerjakan latihan soal dalam kuis CGB dengan cara cepat dan tepat karena adanya batasan waktu.				
4	Pendidik memberikan latihan soal yang bervariasi dari beberapa sumber referensi				
5	Dalam menerapkan kuis CGB, pendidik juga menggunakan diskusi untuk menyamakan persepsi antar peserta didik.				
6	Pendidik menggunakan kuis CGB untuk meningkatkan keaktifan peserta didik				
7	Latihan soal dengan menerapkan kuis CGB mempermudah peserta didik mencapai tujuan dari pembelajaran larutan penyangga.				

Lampiran 15. Lembar Observasi dan Skor Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran

8	Pada kuis CGB, terdapat proses pembahasan untuk setiap soal yang diberikan pendidik.				
9	Pendidik memperhatikan perkembangan hasil belajar peserta didik dari setiap kuis CGB yang dilaksanakan.				
10	Peserta didik terlihat senang pada pembelajaran dengan adanya kuis CGB.				
11	Pendidik menggunakan kuis CGB yang melibatkan seluruh peserta didik.				
12	Pendidik tidak memberikan evaluasi terhadap latihan soal yang diberikannya.				
13	Variasi soal yang diberikan oleh pendidik dapat menambah wawasan soal dan pengetahuan mengenai larutan penyangga.				
14	Pendidik memberikan <i>doorprize</i> terhadap peserta didik sebagai penghargaan dari keberhasilan mencapai poin tertinggi dalam kuis CGB.				
15	Pendidik memberikan penekanan terhadap soal yang belum dipahami oleh peserta didik.				

## Lampiran 15. Lembar Observasi dan Skor Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran

**LEMBAR RESPONDEN PEMBELAJARAN KIMIA**  
**(UNTUK PESERTA DIDIK)**

Nama :

Kelas/No.absen :

Petunjuk Pengisian Angket

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda pilih, dari kelima alternatif jawaban pertanyaan di bawah ini:

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No.	DAFTAR PERTANYAAN	PILIHAN JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1	Saya dapat menyebutkan komponen dari larutan penyangga.				
2	Saya dapat lebih memahami materi yang diberikan melalui latihan soal dengan teknik CGB.				
3	Saya berusaha mengerjakan latihan soal materi larutan penyangga dengan percaya diri sesuai kemampuan sendiri.				
4	Saya dapat menjelaskan prinsip atau cara kerja larutan penyangga.				
5	Saya menjadi lebih paham mengenai kesalahan jawaban saya setelah evaluasi dengan teknik CGB				
6	Saya menjadi lebih semangat belajar materi larutan penyangga dengan menggunakan teknik CGB				

Lampiran 15.Lembar Responden dan Skor Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran

7	Saya tidak dapat menyebutkan cara membuat larutan penyangga.				
8	Latihan soal yang diberikan pendidik tidak dapat membantu saya untuk memahami materi larutan penyangga.				
9	Saya dapat menghitung pH larutan penyangga berdasarkan prinsip kesetimbangan.				
10	Saya lebih memahami materi larutan penyangga setelah diberi evaluasi jawaban latihan soal dengan teknik CGB oleh pendidik.				
11	Soal-soal yang diberikan membuat saya terbiasa untuk memecahkan soal hitungan dalam materi larutan penyangga				
12	Saya merasa pendidik memantau hasil belajar saya melalui kuis CGB yang diterakannya.				
13	Saya merasa <b>tidak</b> lebih bertanggungjawab terhadap soal yang saya kerjakan dalam pembelajaran melalui metode CGB.				
14	Siswa dapat menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh manusia dan dalam kehidupan sehari-hari.				
15	Variasi soal yang diberikan oleh pendidik dapat menambah wawasan soal dan pengetahuan mengenai larutan penyangga.				
16	Saya tidak merasa bertanggung jawab dengan hasil pekerjaan saya meskipun adanya poin nilai akhir pembelajaran.				
17	Saya tidak merasa bosan dalam pembelajaran materi larutan penyangga karena pendidik memberikan kuis yang membua suasana menyenangkan.				



**Analisis Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran pada  
Materi Larutan Penyangga**

Tabel 1. Perbandingan nilai rerata skor masing-masing komponen dengan kriteria

Rumus	Rerata Skor	Klasifikasi (Kategori)
$X > \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	$X > 4,2$	A
$\bar{X}_i + 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	$3,4 < X \leq 4,2$	B
$\bar{X}_i - 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times sb_i$	$2,6 < X \leq 3,4$	C
$\bar{X}_i - 1,8 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 \times sb_i$	$1,8 < X \leq 2,6$	D
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times sb_i$	$X \leq 1,8$	E

Tabel 2. Perbandingan nilai rerata skor masing-masing komponen dengan kriteria untuk lembar responden keefektifan pelaksanaan pembelajaran kimia peserta didik

Rumus	Rerata Skor	Klasifikasi
$X > 42,5 + 1,8 \times 8,5$	$X > 57,8$	Sangat efektif
$42,5 + 0,6 \times 8,5 < X \leq 42,5 + 1,8 \times 8,5$	$47,6 < X \leq 57,8$	Efektif
$42,5 - 0,6 \times 8,5 < X \leq 42,5 + 0,6 \times 8,5$	$37,4 < X \leq 47,6$	cukup efektif
$42,5 - 1,8 \times 8,5 < X \leq 42,5 - 0,6 \times 8,5$	$27,2 < X \leq 37,4$	kurang efektif
$X \leq 42,5 - 1,8 \times 8,5$	$X \leq 27,2$	tidak efektif

Keterangan :

$\bar{X}_i$  (rerata ideal) =  $\frac{1}{2}$  (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

$\bar{X}_i$  (rerata ideal) =  $\frac{1}{2}$  (68 + 17)

= 42,5

$sb_i$  (simpangan baku ideal) =  $\frac{1}{6}$  (skor maksimum ideal - skor minimum ideal)

$sb_i$  (simpangan baku ideal) =  $\frac{1}{6}$  (68 - 17)

Lampiran 15. Skor Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran

$$= 8,5$$

X = skor empiris

Tabel 2. Perbandingan nilai rerata skor masing-masing komponen dengan kriteria untuk lembar observasi keefektifan pelaksanaan pembelajaran kimia observer

Rumus	Rerata Skor	Klasifikasi
$X > 37,5 + 1,8 \times 7,5$	$X > 51$	Sangat efektif
$37,5 + 0,6 \times 7,5 < X \leq 37,5 + 1,8 \times 7,5$	$42 < X \leq 51$	Efektif
$37,5 - 0,6 \times 7,5 < X \leq 37,5 + 0,6 \times 7,5$	$33 < X \leq 42$	cukup efektif
$37,5 - 1,8 \times 7,5 < X \leq 42,5 - 0,6 \times 7,5$	$24 < X \leq 33$	kurang efektif
$X \leq 37,5 - 1,8 \times 7,5$	$X \leq 22$	tidak efektif

Keterangan

$\bar{X}_i$  (rerata ideal) =  $\frac{1}{2}$  (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

$\bar{X}_i$  (rerata ideal) =  $\frac{1}{2}$  (60 + 15)

$$= 37,5$$

$sb_i$  (simpangan baku ideal) =  $\frac{1}{6}$  (skor maksimum ideal - skor minimum ideal)

$sb_i$  (simpangan baku ideal) =  $\frac{1}{6}$  (60 - 15)

$$= 7,5$$

X = skor empiris

Lampiran 15. Skor Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran

**Data Skor Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran untuk Peserta Didik**

<b>No. Kasus</b>	<b>Jumlah Skor</b>	<b>Keterangan</b>
1	42	Cukup Efektif
2	46	Cukup Efektif
3	52	Efektif
4	41	Cukup Efektif
5	48	Efektif
6	47	Cukup Efektif
7	45	Cukup Efektif
8	47	Cukup Efektif
9	44	Cukup Efektif
10	48	Efektif
11	55	Efektif
12	42	Cukup Efektif
13	49	Efektif
14	60	Sangat Efektif
15	46	Cukup Efektif
16	49	Efektif
17	37	Cukup Efektif
18	50	Efektif
19	35	Kurang Efektif
20	36	Kurang Efektif
21	47	Cukup Efektif
22	48	Efektif

**Persen Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran pada Peserta Didik**

<b>Keterangan</b>	<b>Jumlah Persen</b>
Sangat Efektif	$\frac{1}{22} \times 100\% = 4,54 \%$
Efektif	$\frac{8}{22} \times 100\% = 36,36 \%$
Cukup Efektif	$\frac{11}{22} \times 100\% = 50\%$
Kurang Efektif	$\frac{2}{22} \times 100\% = 9,09 \%$
Tidak Efektif	$\frac{0}{22} \times 100\% = 0 \%$

**Data Skor Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran dari Observer**

<b>No.</b>	<b>Nama Observer</b>	<b>Jumlah Skor</b>	<b>Keterangan</b>
1	Septi Sinarsih	43	Efektif
2	Novi Wijayani	37	Cukup Efektif
3	Erni Widiastutik	36	Cukup Efektif
4	Kustri Wildasari	37	Cukup Efektif
5	Nurul Fajar	35	Cukup Efektif

**Persen Keefektifan Pelaksanaan Pembelajaran pada Peserta Didik**

<b>Keterangan</b>	<b>Jumlah Persen</b>
Sangat Efektif	$\frac{0}{5} \times 100\% = 0 \%$
Efektif	$\frac{1}{5} \times 100\% = 20 \%$
Cukup Efektif	$\frac{4}{5} \times 100\% = 80\%$
Kurang Efektif	$\frac{0}{5} \times 100\% = 0 \%$
Tidak Efektif	$\frac{0}{5} \times 100\% = 0 \%$



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA

**DINAS PERIZINAN**

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 562682

EMAIL : perizinan@jogja.go.id EMAIL INTRANET : perizinan@intra.jogja.go.id

**SURAT IZIN**

NOMOR : 070/0422

1290/34

- Dasar** : Surat izin / Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta  
Nomor : 070/1545/N/2/2012 Tanggal : 23/02/2012
- Mengingat** : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah  
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;  
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;  
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;  
5. Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 38/I.2/2004 tentang Pemberian izin/Rekomendasi Penelitian/Pendataan/Survei/KKN/PKL di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**Dijijinkan Kepada** : Nama : DYANNE NATALIA NO MHS / NIM : 08303244033  
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. MIPA - UNY  
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta  
Penanggungjawab : Prof. Dr. Indyah Sulistyo Arty, MS.  
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : EFEKTIVITAS PENERAPAN CHEMISTRY GOLDEN BELL TERHADAP MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA PESERTA DIDIK KELAS XI SEMESTER II SMA BOPKRI 2 TAHUN AJARAN 2011/2012



# PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

## SURAT KETERANGAN / IJIN

070/1545/N/2/2012

Membaca Surat : Wakil Dekan I Fak. MIPA UNY

Nomor : 1130/UN34.13/PG/2012

Tanggal : 22 Februari 2012

Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : DYANNE NATALIA

NIP/NIM : 08303244033

Alamat : KARANGMALANG YK

Judul : EFEKTIVITAS PENERAPAN CHEMISTRY GOLDEN BELL TERHADAP MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA PESERTA DIDIK KELAS XI SEMESTER II SMA 2 BOPKRI TAHUN AJARAN 2011/2012

Lokasi : SMA 2 BOPKRI Kota/Kab. KOTA YOGYAKARTA

Waktu : 23 Februari 2012 s/d 00 0000

### Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjaprov.go.id](http://adbang.jogjaprov.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjaprov.go.id](http://adbang.jogjaprov.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

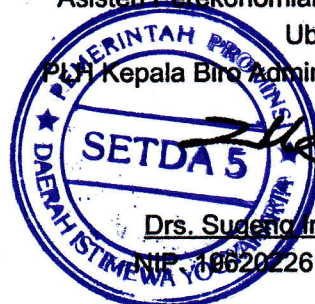
Pada tanggal 23 Februari 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Ub.

P. Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Drs. Sugeng Arianto, M.Kes.

NIP. 19620226 198803 1 008

### Tembusan :

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta cq Ka Dinas Perizinan
3. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Prov. DIY
4. Dekan Fak. MIPA UNY





**YAYASAN BOPKRI YOGYAKARTA**  
**SMA BOPKRI 2 YOGYAKARTA**

TERAKREDITASI "A"

Jalan Jenderal Sudirman 87 Yogyakarta 55223, Telp (0274) 513433, 540789, Fax (0274) 552335  
[www.smabopkri2yogya.com](http://www.smabopkri2yogya.com), email : [smabopkri2@yahoo.com](mailto:smabopkri2@yahoo.com)

# **SURAT KETERANGAN**

Nomor : 370 / I.13.1 / SMA.2BP / S / 2012

Yang bertanda tangan dibawah ini,

nama : **SRI RAHAYUNINGSIH,S.Pd.,**  
NIP : -,  
pangkat, golongan : -,  
jabatan : Kepala Sekolah,  
unit kerja : SMA BOPKRI 2 Yogyakarta,

menerangkan dengan sebenarnya bahwa Saudara,

nama : **DYANNE NATALIA,**  
nim : 08303244033,  
prodi : Pendidikan Kimia,  
fakultas : FMIPA UNY,

adalah benar telah melakukan penelitian di SMA BOPKRI 2 Yogyakarta, pada 7 Maret 2012 s.d. 2 Mei 2012, dengan judul : **EFEKTIVITAS PENERAPAN *CHEMISTRY GOLDEN BELL* TERHADAP MOTIVASI DAN PRESTASI BELAJAR KIMIA PESERTA DIDIK SMA KELAS XI TAHUN AJARAN 2011 / 2012..**

Demikian surat keterangan ini saya berikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23 Mei 2012

Kepala Sekolah,



**SRI RAHAYUNINGSIH,S.Pd**

NIP -